PRZYCZYNEK DO GEOLOGII
ZIEMI KIELECKIEJ
Z WNIOSKAMI O JEJ BOGACTWIE MINERALNEM,

podał

Włodzimierz Kondaki

Inżynier Kopalń Departamentu Górniczego.

Zbierając materyały do geologii wschodniej połowy Królestwa, czyli tak zwanego 2-go Okręgu Górniczego, dostrzegliśmy w kilku miejscowościach znakomite różnice pomiędzy oznaczeniami znanej ogółowi mapy geologicznej *J. B. Puscha*, a naturą rzeczy. Mapa *Puscha* była i jest jeszcze dotąd główną podstawą, na której każdy geolog opierał u nas swoje badania. Naturalnie jako praca pojedyńczej jednostki, była w swoim czasie mapa ta arcydziełem; dzisiaj jednak przy znakomitym postępie nauki i przy obecnych wymaganiach górnictwa, pozostawia ona wiele do życzenia,--tak dalece, że już nie można opierać na niej poszukiwań ciał kopalnych, bez uprzedniego szczegółowego zbadania danej miejscowości pod względem geologicznym i jak się to pokazało dowodnie, bez sprawdzenia, czy oznaczone na karcie *Puscha* pokłady rzeczywiście istnieją w naturze.

Pomijając bowiem, że w wielu miejscowościach jak np. w okolicy Kielc, *Pusch* nie rozdziela wyraźnie trzech różnorodnych skał formacyi dewońskiej, to jest kwarcytów, wapieni i szarowaki [1]), — do jego oznaczeń, pod ogólną nazwą szarogłazu, weszły również zlepieńce (konglomeraty) wapienne, według oznaczeń *p. Hempla* należące niewątpliwie do epoki permskiej, łupki krzemienne mocno rozwinięte i kilka innych. [2])

---

[1]) Tak nazywa *Łabęcki* piaskowce gruboziarniste szare, okruchowce i rumolepy utworów sybirskich. *(Przyp. Red)*.

[2]) *P. W. Kosiński* w artykule: „O badaniach i mapach geologicznych Królestwa Polskiego,“ podanym w Encyklopedyi Rolnictwa twierdzi, iż jakkolwiek pó-

Do najważniejszych, chociaż zawsze dających się usprawiedliwić błędów *Puscha*, zaliczyć wypada oznaczenie wapieni muszlowych na południowej stronie gór Chęcińskich. Wapienie te poczynając od wsi Wierzbie, przez Maleszowy, Brody, Lisów, Dnochów do Wierzbicy, oznaczone pasem szerokim na kilka i kilkanaście wiorst, mogłyby nie jednego z poszukujących wprowadzić w błąd, szczególniej dla tego, że w opisie swoim *Pusch* nazywa te wapienie zupełnie podobnymi do kruszcorodnych wapieni muszlowych w okolicach Olkusza.

Tymczasem bliższe badania wykazały bezzasadność takiego oznaczenia a szczególniej też orzeczenia o kruszcorodnem podobieństwie. W miejscowościach powyżej wymienionych nie ma wcale wapieni muszlowych, lecz tylko wapienie jurajskie należące do oksfordskiego ogniwa tej formacyi, jak o tem świadczą obficie istniejące skamieniałości, w wielu charakterystycznych gatunkach z rodzajów: *Ammonites*, *Belemnites* i *Terebratulites*.

Pusch opierał widocznie swoje oznaczenie na zasadach stratygraficznych i nie był (bo nie mógł być) wszędzie, gdzie istnieją obnażenia a w nich skamieniałości,—skoro nie dostrzegł, że wapień jurajski tak dobrze może leżeć wprost na pstrym piaskowcu formacyi triasowej, jak leżą na nim i te maleńkie wysepki rzeczywistych wapieni muszlowych kruszcorodnych, które widzieliśmy pod Gumienicami ku Pierzchnicy i które *Pusch* prawidłowo oznaczył pośród pstrego piaskowca. Trudno tylko zrozumieć, dla czego wszystkie inne wapienie przyjął za muszlowe, kiedy był w Tarnoskale i widział tam i oznaczył wapień jurajski i dla czego zakreślił temu wapieniowi szczupłe granice niewielkiej wyspy pośród wapieni muszlowych.

Otóż rzeczywisty wapień muszlowy, z charakterystyczną dla czerwonego dolomitu skamieniałością *Myophoria costata* i *Gervilia socyalis*, występuje tylko małemi wysepkami z pośród piaskowca pstrego i należących do niego iłów i łupków pod Gumienicami, lub też jest rzeczywiście średniem ogniwem wapienia muszlowego i obnaża się na małych przestrzeniach z pod wapieni jurajskich, jak we wsi Siedlce ku Chęcinom i innych miejscowościach, zbadanych przez *p. Hempla*, a opisanych w jego broszurze treści geologicznej podanej w „Annales des Mines z r. 1867. Zresztą cały olbrzymi pas wapieni, oznaczony przez *Puscha* na

---

źniejsze badania przekonały, że znaczna część skał w Kieleckiem, nazwanych przez *Puscha* przechodowemi, zawiera skamieniałości charakterystyczne formacyi dewońskiej i nawet zostały poczynione próby do podzielenia tych skał na oddziały, odpowiadające zbadanym w innych krajach, to jednak są to tylko próby, bo nikt jeszcze w tej okolicy nie przeprowadził systematycznych badań. Przeciwnie, *prof. J. Trejdosiewicz*, w swej rozprawie o formacyach przechodowych gór Kieleckich (przekł. z ross. *B. Reichmana* w Pam. Tow. Nauk. Ścisłych w Paryżu T. 7.) zaznacza wyraźnie trzy piętra formacyi dewońskiej w górach Kieleckich. *(Przyp. Red).*

południu gór Chęcińskich, bez żadnej wątpliwości należy do formacyi jurajskiej i nie przedstawia żadnych poważnych szans do przedsiębrania poszukiwań górniczych, ani też nie ma żadnego podobieństwa z wapieniem muszlowym kruszcorodnym okolic Olkusza. Jedyny wyjątek od tego prawa stanowić mogą okolice Gumienic, gdzie z czerwonego dolomitu wydobywane było srebro, (ołów srebronośny), lub też gdy szukanym będzie dobry litograficzny kamień, który w samej rzeczy istnieje w wielu miejscach wzmiankowanego pasa.

Drugą znacznej doniosłości omyłką w oznaczeniach *Puscha* są granice szarogłazów dewońskich, czyli właściwiej kwarcytów, na północnej stronie gór Łysych. Równolegle do pasma gór Śto-Krzyzkich, po za wsią Kajetanowem, istnieje oddzielny łańcuch gór, od wsi Klonowa zwanych Klonowskiemi.

Pusch na swojej mapie, poza wapieniem formacyi permskiej w Kajetanowie, oznacza przy północnym stoku gór Łysych, równolegle do nich na wschód, piaskowiec pstry triasowy. Zalicza zatem łańcuch gór Klonowskich do tego piaskowca, oczywiście dla tego, że na Cechszteinie pod Kajetanowem zalegać powinien ten sam piaskowiec czerwony lub pstry, który on ku zachodowi uważa nawet za permski podstawowy.

Takie oznaczenie piaskowców jest mylnem, a jakkolwiek wszędzie niemal w górach Łysych, począwszy od łańcucha Śto-Krzyzkiego, pokłady upadają na północ i często są młodsze, to przecież z uwagi na brak stanowczego oznaczenia wieku kwarcytów, we właściwym łańcuchu gór Łysych, nie można pod żadnym pozorem stosować do gór Klonowskich tego ogólnego prawa.

W górach tych piaskowiec jest kwarcytem; odkryliśmy w nim następne charakterystyczne skamieniałości: *Spirifer macropterus*, *Spirifer speciosus*, *Spirifer laevicosta*, *Homalonotus crassicanda*, *Tentaculites grandis*, *Orthis sp.*, *Orthisina Rassellii n. s.*, *Laeptaena v. Strophomena Klonovi n. s.* i wiele innych, wykazujących stanowczo, że kwarcyty te należą do dolnego ogniwa formacyi dewońskiej, a tem samem, że granica triasu przechodzić winna dopiero poza północnym spadkiem gór Klonowskich, które ciągną się na kilkanaście wiorst, począwszy od Występy przez Łączną (grunta folwarczne) ku Bodzentynowi.

Pod Wzdołem góry te tworzą znaczne wyniesienie i kwarcyt, w wielu żyłach przecinających poprzecznie jego pokłady, przechodzi w zlepieniec gruboziarnisty, jakby w migdałowiec, złożony z grubych kończastych kawałków mlecznego kwarcu, spojonych krzemionką.

W łańcuchu tym znaleźliśmy ślady wychodni rud manganezowo-żelaznych, złożonych prawdopodobnie u spodu gór w łupkach piaskowych i gliniastych, pokładowemi gniazdami, tak jak to ma miejsce w górach Dymińskich.

Prawie równolegle do łańcucha gór Klonowskich we wsi Michniowie, o 3 wiorsty od Suchedniowa, istnieje znakomite wynie-

sienie nazwane górą Kamień. Wyniesienie to panuje nad całą okolicą i jest prawie na jednym poziomie z Łysicą.

W tem miejscu odkryliśmy potężne pokłady kwarcytów, dźwignięte z łona ziemi w olbrzymich bryłach, obnażonych przy wychodni i z upadem ku północy. Wiek tego kwarcytu dla braku skamieniałości nie mógł być ściśle oznaczonym, lecz z uwagi na wyśledzone przez nas żyły spatu ciężkiego pośród obnażeń kwarcytów, na zabarwienie szczelin tej skały przez żelazo i manganez i w ogóle na analogią z górami Dymińskiemi,—zdaje nam się, że nie popełnimy wielkiego błędu, zaliczając kwarcyty z pod Michniowa do wielkiej formacyi sylurskiej.

Od Michniowa pasmo kwarcytów ciągnie się na wschód ku wsi Siekierno; po za wsią Wzdołem spotykamy niewielką przerwę z powodu napływów gliny mamutowej i dopiero w samym Siekiernie kwarcyt znów się obnaża na znacznej stosunkowo przestrzeni i ginie już zupełnie pod górą Sieradowską.

Przemiana dawnych piaskowców stanowiących obecnie kwarcyt w pasmie Michniowskiem, zasługuje na uwagę z wielu względów.

Drobne ziarna kwarcu białego i mlecznego, spojone w części przezroczystą, w części zaś żelazistą czerwonawą krzemionką, ułożyły się naprzemian ze zlepieńcem kwarcowym, wyraźnie uławiconym i również silnie spojonym krzemiennem lepiszczem. Szczeliny poprzeczne w tych warstwowanych masach są zabarwione żelazem na kolor jaskrawo czerwony i fioletowy, a zarazem pokryte drobnymi kryształami górnymi i ametystem.

Krzemionka w roztworze wydobywa się i obecnie na zewnątrz kwarcytu i osadza w nadzwyczaj delikatnej błonce na ścianach skał obnażonych—tak, że w wielu miejscach powierzchnia tych skał błyszczy jakby zlana wodą. Przy dotknięciu palcem krzemienna błonka kruszy się i pokrywa skórę drobniutkiemi błyszczkami. Takie same roztwory krzemionkowe, przenikając masę piaskowców gruboziarnistych, zapełniają poczęści próżnię między ziarnami kwarcu bezkształtną masą, poczęści zaś krystalizują się na tych ziarnkach i zamieniają je na kryształy mniej lub więcej prawidłowe.

W świeżym rozłamie jednego z okazów, jakie posiadamy, wyraźne ziarna okrągłe pomieszane są z kątowatemi i już poczęści prawidłowo skrystalizowanemi a pomiędzy ziarnami istnieją przestrzenie masy zbitej krzemiennej, mniej lub więcej przezroczystej i bezkształtnej—tak, że na pierwszy rzut oka możnaby przyjąć tę skałę za porfir, a bez żadnego już błędu można powiedzieć, że skała w tych warunkach przeobrażona jest prototypem porfirów i jak najwyraźniej podaje teoryą tworzenia się swego w naturze.

Roztwory mineralne, z których osadzał się spat ciężki na ścianach szczelin w kwarcytach góry Kamień, zabarwiły i te szczeliny i sam spat, różnokolorowo i jaskrawo.

Ku Siekiernu, na gruntach włościan pierwszej (bez nazwy) osady za Michniowem, kwarcyt jest zupełnie białym, poczęści szklistym, o drobniutkich gołem okiem niewidzialnych kątowatych ziarnach — a na ścianach jego szczelin spat ciężki również jest białym, prawie przezroczystym i skrystalizowanym w grube soczewkowate tablice.

W górze Kamień warstwy kwarcytu są najbardziej połamane i poprzewracane, bo tu jest najwyższe wyniesienie; w dalszym zaś ciągu ku Siekiernu, przewroty są mniej znaczne i ślady też kruszców żadne, przynajmniej w samym kwarcycie.

Pomiędzy kwarcytami gór Łysych od strony południowej, a górą wapienia dewońskiego w Zagdańsku i dalszym jej ciągiem— górami Klonowskiemi, istnieje zagłębie, wypełnione prawdopodobnie pokładami epoki permskiej.

Dolina ta od Zagdańska na wschód, zajmuje przestrzeń kilkunastu wiorst ku klasztorowi Ś-tej Katarzyny. W chwili, kiedy morze epoki permskiej oblewało podnóża gór Łysych, osadzając wapień kajetanowski, dolina ta powinna była stanowić rzeczywistą zatokę morską, ograniczoną z trzech stron i dostępną tylko od zachodu pod Zagdańskiem. Że zaś góry Klonowskie zbliżają się w tem miejscu do gór Łysych na 2 wiorsty, a ku Bodzentynowi oddalają prawie do 4 wiorst i zamykają wyniesieniami pod wsią Wzorki,—zatem przypuszczając na mocy uławicenia Cechsztejnu pod Kajetanowem, że okoliczne wyniesienia powstały w epoce dewońskiej, a dolina istniała już w epoce permskiej, możemy z tego powodu zaznaczyć potrzebę i doniosłość szczegółowych badań warstw w tem miejscu uławiconych, jako mogących zawierać gipsy i sól kuchenną.

Z pobieżnego poglądu na strukturę gór Łysych zdaje się nie ulegać wątpliwości, że istnieją w nich różnorodne kruszce, tak samo jak jest prawie pewnikiem, że oddzielny łańcuch wyniesień Dymińskich, rozciągający się na południe od Kielc równolegle do łańcucha gór Łysych, jest zbiornikiem mineralnego bogactwa w postaci żył kruszcorodnych w kwarcytach, lub warstw i gniazd na zetknięciu się z wapieniami.

Robiąc wycieczki z Kielc jako stałej naszej rezydencyi, w przechodzie ku północy, bywaliśmy już nieraz na pasmie Łysogórskiem i chociaż ten największy łańcuch wyniesień nie był jeszcze na porządku dziennym systematyczniejszej naszej pracy, to jednak mamy już stamtąd piękne okazy braunitu, czyli rudy manganezowej, z wychodni żył w kwarcycie i piękne kryształy ametystu na masie kwarcowej.

W górach Dymińskich, jak to już ogłosiły pisma peryodyczne, odkryliśmy żyły spatu ciężkiego—minerału, który zwykle towarzyszy różnorodnym kruszcom, a ponieważ przy tym spacie ciężkim odkryliśmy następnie istnienie związków manganezu i żelaza, a co najważniejsza *piromorphit*, czyli fosforan z chlorkiem ołowiu (ołowiak ziel.), oraz *cerussit* (węglan ołowiu), zatem bynajmniej nie wąt-

pimy o istnieniu obfitszych kruszcowych domieszek na większej głębokości w kwarcytach, lub na ich zetknięciu się z wapieniami. Na północnym bowiem stoku gór Dymińskich, na samej granicy wapieni kieleckich, znaleźliśmy bardzo bogaty i piękny okaz rudy miedzianej czerwonej, przejętej żyłkami malachitu, w sztuce ważącej około 120 funtów,—poza łańcuchem zaś gór Dymińskich na południe odkryliśmy wychodnią skały krystalicznej, natury dotąd niezbadanej, lecz w towarzystwie łupków chlorytowych. Jeżeli zatem tak w górach Dymińskich jak i w Klonowskich są widoczne ślady kwarcu między kwarcytami i jeżeli z tego powodu przypuścimy, że podstawą tych gór są chociaż w części skały krystaliczne jakiejkolwiek natury, a w kwarcytach znajdują się wymienione powyżej kruszce, to uwydatni nam się analogia tych pokładów z rozmaitemi znanemi w świecie kopalniami, a przedewszystkiem z kopalniami gór Ałtajskich dalekiego wschodu, jak również wyniknie stąd prawdopodobieństwo odkrycia takiego bogactwa, o jakiem zapewno nie marzył nasz poeta, mówiąc że: „kopiem góry dla złota i srebra w Olkuszu.“

Co do epoki powstania kwarcytów w górach Dymińskich, na mocy znalezionych skamieniałości: *Orthis striatula*, *Orthis elegantula*, *Orthis Kielcensis*, *Strophomena depressa*, *Enomphalus Dyonisii*, *Crinoideum genus* i *Echinosphaerites Kielcensis* nie przyjmujemy oznaczeń *prof. Roemer'a* z Wrocławia, który zaliczył kwarcyty Dymińskie do spodniego Dewonu, opierając się głównie na tem, że kwarcyt w Bukówce pod Kielcami upada na północ i podchodzi pod wapienie Kieleckie, należące niewątpliwie do średniego ogniwa formacyi dewońskiej. Wymienione bowiem skamieniałości należą do typów wierzchniego ogniwa formacyi sylurskiej, która występuje jeszcze dalej pod wsiami Zbrzą i Dębską Wolą, podług oznaczeń *Zejschnera*, a w obec tego sąsiedztwa i paleontologicznych danych, mielibyśmy już zasadę uważać oznaczenie *prof. Roemer'a* za wątpliwe, gdybyśmy na mocy poszukiwań i oznaczeń *p. Hempla* nie mieli pewności, że są to rzeczywiste wierzchnie pokłady formacyi sylurskiej.

W ogólności, opinia uczonych naturalistów i przemysłowców kraju naszego o mineralnem ubóstwie piaskowców i kwarcytów ziemi Kieleckiej, była zupełnie mylną. Piaskowce, jako skały pochodzenia lądowego, rzeczywiście bardzo rzadko zawierają cenniejsze ciała kopalne, lecz może się to odnosić tylko do nowszych formacyi, chociaż i te czasami zawierają rudę żelazną lub węgiel brunatny. W utworach zaś paleozoicznych czyli najdawniejszych a do których między innemi należy formacya sylurska, piaskowce i kwarcyty przeciwnie powinny zawierać najróżnorodniejsze ciała kopalne w postaci żył, szczególniej tam, gdzie te piaskowce i kwarcyty zostały wyniesione wysoko i noszą ślady przewrotów i przeobrażeń.

Ponieważ zaś każdy kwarcyt jest tylko zmienionym piaskowcem, czy to przez infiltracyą wód wierzchnich, wnoszących

roztwory mineralne wewnątrz pokładów piasku, czy też przez kapilarność, która płynne te roztwory podnosi z wewnątrz ziemi i wiąże ich cząstki w zbitą masę,—to zawsze tak podniesienie pokładów i różnorodność kierunków warstw, jak i zmiany własności mineralogicznych samej skały, są dowodem, że w danych miejscowościach istniały różnorodne przyczyny takich zmian w pierwotnej naturze ciała.

Dochodzenie tych przyczyn na zasadach naukowych doprowadza wprost i stanowczo do wniosku, że pośród zmienionych pokładów stykały się ze sobą rozczyny mineralne i tworzyły związki chemiczne, stosownie do praw powinowactwa.

Woda, ten nieustanny i śmiało powiedzieć można najpotężniejszy działacz w naturze, przenika tak dobrze głęboko położone warstwy ziemi, jak i leżące na powierzchni. Wypłókuje ona z jednych skał cząstki mineralne po to, żeby je zetknąć z drugiemi i wywołać rozkład lub połączenie, żeby zabrać części rozpuszczalne, przenieść je na inne miejsce, z niedostępnych głębin ku powierzchni i osadzić w nowej postaci. Powinowactwo chemiczne i prawa krystalizacyi są przejawami sił nie mających miary i zdolnych dźwignąć najbardziej wyniosłe góry. Prawu powinowactwa i narastaniu kryształów nie może przeszkodzić żadne ciśnienie, gdyż dla tych sił natury nie ma hamulca.

Otóż gdy zwrócimy uwagę na żyły spatu ciężkiego, rozszerzające się w miarę zagłębienia wewnątrz ziemi i przecinające poprzecznie warstwy kwarcytów, każdy nawet mniej obeznany z geotektoniką zrozumie, że ten spat a raczej ten proces chemiczny, który go strącił z roztworów, powinien być jeżeli nie przyczyną podniesienia samej góry, to przynajmniej jednym z poważniejszych działaczy w przetworach i przeobrażeniach, jakim warstwy kwarcytowe ulegały niejednokrotnie.

Spat ciężki jako siarczan baryty, jest bardzo trudno, prawie zupełnie nierozpuszczalnym w wodzie i żadne znane nam kwasy również na niego nie działają. Zatem w postaci siarczanu ten związek baryty nie mógł się wcisnąć w szczeliny i zupełnie skrystalizować. Należy więc przypuszczać, że przepływy wewnętrzne rozpuściły inny jakikolwiek rozpuszczalny związek baryty i wyniosły go bliżej ku powierzchni. W przepływie tym, roztwór musiał się stykać z rozczynem mineralnym innej natury lub z innem ciałem kopalnem, złożonem poprzednio między warstwami skał lub w żyłach, skoro strącił się spat ciężki i wcisnął między szczeliny, powstałe niewątpliwie w kwarcytach w skutek parcia z dołu do góry. Podczas łączenia się związków, mogło nawet nastąpić częściowe podniesienie skał wierzchnich i powstanie szczelin poprzecznych, bo związkom chemicznym towarzyszą zwykle gazy i pary niezmiernej prężności, siarczan zaś baryty mógł być strąconym z każdego mineralnego związku, lecz tylko przez inne siarczany metaliczne, które w skutek reakcyi, w postaci siarków istnieć powinny obok spatu ciężkiego.

Dotychczas, jak mówiliśmy, w złożu żył i w masie spatu ciężkiego przy wychodni, odkryliśmy poważne ślady różnorodnych kruszców, nie ulega jednak wątpliwości, że głębiej te same rudy metaliczne złożone są głównie w postaci siarków, bo prawie wszędzie, gdzie tylko dotychczas znane są żyły spatu ciężkiego w podobnych warunkach, istnieją też i różnorodne siarki metaliczne, jakby na dowód, że tworzenie się spatu w naszych laboratoryach jest tak samo następstwem prawa natury, jak i w laboratoryum naturalnem w ziemi. Zwyczajnie od wychodni, przy spacie ciężkim nie powinny znajdować się siarki metaliczne, lecz związki już utlenione w postaci soli—i tak też je znajdujemy, a przytem nawet cerussit w kryształach wprost przeobrażonych z galeny, przy zachowaniu jej formy krystalicznej.

Z tego powodu w kopalniach gór Ałtajskich ustanowiono nawet oddzielne nazwy: dla rud od wychodni *ochrowe*, a dla głębszych *pirytowe*. Pierwsze bowiem są związkami tlenków metalicznych z kwasami: fosfornym, krzemnym, węglanym i t. d. drugie zaś prawdziwymi siarkami metalicznymi. W naszych górach Dymińskich obecność piromorphitu i cerussitu przy samej wychodni żył spatu, jest pocieszającą wskazówką, a jeżeli dodamy do tego niedawno odkryte gniazda miedzi czerwonej z żyłami malachitu, niewątpliwie pochodzące z kwarcytu gór Dymińskich, to już chyba nigdy nie będzie bardziej poważnych szans do wykrycia prawdziwego bogactwa w ziemi Kieleckiej i w miejscowościach nietkniętych jeszcze nietylko kilofem górnika, ale nawet myślą badawczą naszych uczonych naturalistów.

Warunki znajdowania się galeny wydobywanej przez kilka wieków z żył gliniastych, między szczelinami wapieni dewońskich w okolicy Kielc, zdają się wskazywać wyraźnie na związek istniejący pomiędzy gniazdowymi osadami siarku ołowiu w wapieniach, a osadami spatu ciężkiego i innych kruszców w kwarcytach.

Wapienie kieleckie, należące przeważnie do średniego ogniwa formacyi dewońskiej, leżą bezpośrednio na kwarcytach. Z pochylenia warstw kwarcytowych i względnej odległości wyniesień wapieni np. pod Karczówką i Machnowską górą, wynika, że maximum grubości warstw wapiennych wynosić może około 240 sażeni—po odtrąceniu zaś różnicy wyniesień, ponad średni poziom okolicznych dolin wapiennych, grubość ta może się zmniejszyć nawet do 120 sażeni, czyli do głębokości zupełnie dostępnej dla dzisiejszych środków wyzysku górniczego.

W żyłach gliniastych z gniazdami siarku ołowiu, prawie wszędzie istniał spat ciężki krystaliczny, lecz w małej ilości i również gniazdowato umieszczony.

Teorya i warunki osadzania się galeny w wapieniach dewońskich nie są dotychczas znane, tak dla braku opisów dawnych kopalń, jak i dla braku zbiorowej systematycznej pracy w tym kierunku. Na mocy jednak podań i tych niewielu szcze-

gółów, jakie dopatrzyliśmy w otwartych szczelinach kilku miejscowości, w rozkopanych hałdach dawnych robót i w szybach poszukiwalnych przed dwoma laty, mamy zasadę wnioskować, że gniazda błyszczu ołowiu (galeny) były wydobywane ze szczelin wapiennych powstałych w dwóch, znacznie różniących się pomiędzy sobą, warunkach.

Oderwane głazy skał wapiennych, złożone u podnóża gór bezładnie warstwą kilka i kilkanaście sążeni grubą i pokryte iłami i gliną epoki permskiej, wytworzyły pierwotnie szpary w różnych kierunkach i bez systematu; w szparach tych wraz z gliną osadziły się gniazda galeny, bez żadnego widocznego związku z wnętrzem ziemi.

Takie warunki znajdowania się kruszców określają rossyanie doskonałem wyrażeniem technicznem „rozsypnoje miestorożdienie,“ w naszym zaś języku nie ma dotychczas odpowiedniego i należałoby je chyba wyrazić słowami „osady powstania rozsypowego,“ albo może właściwiej „utwór rozsypowy“—w tem znaczeniu, że nie powstały one na miejscu obecnem, lecz wytrysnęły gdzieś z sąsiednich wyniesień, skąd zabrane przez wodę wraz z iłami, gliną i cząstkami spatu ciężkiego, złożone były u podnóża gór, w szparach między głazami wapienia.

Inne charakterystyczne cechy żył z galeną istnieją w wapieniach dewońskich, tam gdzie szczeliny są rozłożone systematycznie i dosięgają bardzo znacznej, bo do 40 saż. znanej nam głębokości. Szczeliny te przecinają poprzecznie warstwy wapieni regularnie na sobie leżące; ściany ich pokryte są skrystalizowanym spatem wapiennym, o różnych kolorach i różnych odmianach krystalicznych, a co najważniejsza, że po ścianach tych szczelin w masie wapienia wpryśnięty jest błyszcz ołowiu, co znowu daje nam przekonanie, że odbył się tutaj na miejscu proces chemiczny, przy którym z roztworów strącała się galena.

Dla takich warunków znajdowania się należałoby przełożyć wyrażenie rossyjskie „korennoje miestorożdienie“ na polski termin „utwór rodzimy“ czyli miejscowy.

Obserwując kierunki żył gliniastych z galeną dostrzegamy, że tam, gdzie one stanowią utwór rodzimy, kierunek ich jest prostopadłym do kierunku samej góry, a kilka lub nawet kilkanaście szczelin przy jednym łańcuchu wzgórz nie idzie równolegle do siebie, lecz prawie po promieniach od środka najwyższego wyniesienia i z jednej tylko strony od upadów warstw. Od tego zaś prawa jedynym zdaje się być wyjątkiem góra Machnowska: przechodzące przez nią szerokie i głębokie szczeliny porozdzielały na części po obu spadkach wyniesienia otwarte, chociaż i tu przeważnie od strony kwarcytów.

Porównywając wzajemne położenie równoległych do siebie gór kwarcytowych i wapiennych, dostrzegamy, że naprzeciwko wyniesień kwarcytu w górach Posłowickich (Dymińskich), istnieją ró-

wnież najwyżej wyniesione góry wapienne, Stokowa i Karczówka, naprzeciw góry Wisielicy,—góra Kadzielnia i Miejska, naprzeciw Bukówki,—Wietrznia i Zagórska, a kierunki szczelin kruszcorodnych w górach kwarcytowych, są prawie identyczne z kierunkami w wapieniach, pomijając małą różnicę, jaka wypada z obserwacyi względem południka magnetycznego.

Przytoczone powyżej analogiczne wywody, w obec znajdowania się spatu ciężkiego przy siarku ołowiu, każą nam mniemać, że jeżeli podniesienie wapieni dewońskich nie było spółczesne podniesieniu kwarcytów sylurskich, jak o tem zdają się przekonywać wprost przeciwne poprzeczne przecięcia szczelin, to przynajmniej logicznie wnioskować należy, że procesy chemiczne z wewnętrznych mineralnych przepływów powstałe, strącając w żyły kwarcytu spat ciężki i inne kruszce, mogły jednocześnie rozciągać się na znaczną przestrzeń i pod wapieniami,—że gdy w kwarcytowych górach na większej głębokości mamy zupełne prawo przewidywać osady siarków metalicznych, przeobrażonych od wychodni w fosforany, węglany i t. d., to w dalszym ciągu i na większej głębokości pod wapieniami, przy parciu z dołu do góry, mineralne te roztwory mogły się podnieść do szczelin wapieni i osadzić tam nietylko błyszcz ołowiu, ale miejscami i rudy miedziane, jak to ma miejsce w Miedziance i pod Szczukowicami.

Oczywiście, stosownie do praw statycznych, w szczelinach wapieni wyniesionych już od miejsca wytrysku na znaczną stosunkowo wysokość, mogła się osadzić tylko zbywająca mniejszość produktów reakcyi chemicznej, zasadnicze zaś zbiorniki mineralnego bogactwa, jako to: stoki i składy, powinny się znajdować albo przy zetknięciu kwarcytów z wapieniami, lub też w szczelinach samych kwarcytów pod wapieniami, jeżeli tam były odpowiednie przestrzenie.

Wygłaszając taką hypotezę, nie mamy wprawdzie zupełnie ścisłych zasad do obrony jej prawdziwości przeciwko wszelkim możliwym rozumowanym zarzutom, wszakże z uwagi na mnogość danych z poszukiwań w ziemi Kieleckiej, w naszem pojęciu i przekonaniu tkwi ona niemal pewnikiem.

Przez warstwy wapieni dewońskich zapewne nigdy nie prześledzimy żył kruszcu ołowiu, z uwagi na brak ducha przedsiębierczości i kapitałów swobodnych w naszym kraju, bo pomimo niewielkiej stosunkowo grubości wapieni w miejscach dawniejszego wydobywania ołowiu, poszukiwania przedstawiają zbyt wielkie ryzyko.

Za to odsunąwszy się ku granicom zalegania kwarcytów, spotykamy same już tylko wychodnie wapieni dewońskich o grubości bardzo małej i jeżeli nie dalszy ciąg szczelin kruszcorodnych wapiennych, to właściwe już żyły w kwarcytach, a tym sposobem możemy bardzo łatwo udowodnić pochodzenie kruszców z gór kwarcytowych i zdobyć stanowczą zasadę do następnych poszukiwań.

Zestawiając tylko te fakty, że w wierzchnich wapieniach istnieje galena, spat ciężki i ruda miedzi i że w kwarcytach stanowiących podstawę tych wapieni, odkryto te same kruszce,— zdaje się być rzeczą nie podlegającą wątpliwości, że raczej w starszych sylurskich pokładach potrzeba szukać właściwego źródła powstania tych kruszców i że chociaż chcielibyśmy zaznaczyć spółczesność dla wytworów w obydwóch tych formacyach, co jest bardzo prawdopodobnem, to zawsze niżej leżąca mieć będzie większy i bezpośredni związek z wytworami wnętrza ziemi, skąd wynika, że do wierzchniej mogły przejść tylko zbywające części mineralne, po zapełnieniu już przestrzeni formacyi dolnej.

Przyznając, że w dziedzinie poszukiwań górniczych nie ma dotąd pewników, lecz tylko prawdopodobieństwo, zaznaczamy zarazem, że wszelkie odkrycia górnicze, jakie kiedykolwiek miały miejsce, jeżeli nie były dziełem ślepego trafu, co się zdarzało najczęściej, były zawsze następstwem zastosowania mniej lub więcej prawdopodobnych wywodów na drodze rozumowania z uwzględnieniem objawów zauważonych w naturze.

Maleńki odłamek minerału, leżący na powierzchni w dolinie, bywa częstokroć wskazówką, że gdzieś w odległości względnie niewielkiej, istnieją pokłady zawierające obficie albo ten sam minerał, albo inne pożyteczne ciała kopalne, stosownie do natury odłamka. Zadaniem więc geologa będzie w tym razie wykryć drogę, którą przebył odłamek i albo go odnieść do okolicznych wyniesień, do produktów rodzimych danej okolicy, lub też przyznać mu pochodzenie z krain dalekich, z epoki lodników i głazów.

Takimi rodzimymi miejscowymi produktami są kątowate odłamki braunitu w górach Łysych, takimi są odłamki kwarcu i zlepieńca kwarcowego w górach Klonowskich, z takich kątowatych odłamków wnioskujemy o rudach manganezowo-żelaznych pod Wzdołem i taki sam odłamek kwarcytu ze spatem ciężkim, zaprowadził nas do żył tego spatu, zawierających piromorphit i cerussit.

Wreszcie, większa część odkryć górniczych podobny miała początek i gdyby w kraju więcej przedsiębierczym, więcej jak nasz oświeconym w masach, wykryto tylko podobne a bodaj i mniejsze nawet wskazówki istnienia bogactwa mineralnego, to niewątpliwie nie jedno małe, o jakiem my marzemy, lecz dziesiątki towarzystw kapitalistów, nie zawahałyby się zaryzykować pewien kapitał, celem wyśledzenia istoty i rozciągłości bogactwa, objawionego w śladach wyraźnych niemal na powierzchni ziemi.

Prawdą jest, że w przeszłości okolicy naszej mieliśmy kilka smutnych przykładów bankructwa na polu poszukiwań górniczych i wyzysku wnętrza ziemi i głównie tym niefortunnym przykładom zawdzięczamy obecną apatyą kapitałów do poszukiwań, — lecz w obec dzisiejszego stanu nauki, w obec dzisiejszych środków i zasad działania, znając ówczesne warunki, do których mogli i musieli

stosować się przemysłowcy, rozumiemy doskonale, że inaczej stać się nie mogło. Poszukiwanie na ślepy traf, przy ówczesnych pojęciach o strukturze ziemi i powstawaniu kruszców, nie mogło doprowadzić do żadnego dodatniego rezultatu.

Wiemy zresztą dość dobrze, kto, gdzie i w jaki sposób prowadził roboty poszukiwalne, a z tego powodu mamy obowiązek przytoczyć tu w streszczeniu ostatnie działania na tem polu w początkach bieżącego stulecia—nie tyle dla wytknięcia mimowolnych błędów przeszłości, ile dla udowodnienia, że obecnie podobne błędy są najzupełniej niemożliwe, bo i zasady i pole samej działalności jest zupełnie odmienne.

Najliczniejsze poszukiwania w okolicy Kielc i Chęcin miały za cel błyszcz ołowiu, złożony w szczelinach wapieni. Brak opisów dawnych kopalń, nieznajomość przyczyn powstania szczelin w wapieniach, a tem bardziej przekonanie, że galena jest produktem wulkanicznym ziemi, utrzymywały przedsiębierców w zaczarowanem kole mrzonek o ilości i warunkach znajdowania się tego drogocennego, bo korzystnego kruszcu.

Nieliczne przykłady odkrycia olbrzymich mas, po parę tysięcy pudów czystej galeny w wapieniach, dodawały bodźca do poszukiwań zbyt forsownych. Łamano więc wapienie, rozsadzano ogniem i strzelano je później prochem w nadziei, że znajdzie się gdzieś nowa szczelina, olbrzymi skład rudy, mający pokryć wszystkie koszta i odrazu zbogacić przedsiębiercę. Tymczasem najczęściej tryskała woda i powiększywszy nad możność koszta dalszych robót, zmuszała do wyrzeczenia się nadziei prędkiego bogactwa.

Fakt powiększania się gniazd galeny, wraz z głębokością szczelin, był również niemałym bodźcem do poświęcania ostatnich funduszów na pokonanie wody, w celu przebicia się do przypuszczalnych rozszerzeń szczeliny; gdy jednak takie rozszerzenie niczem nie mogło wskazywać swego istnienia, bo i dziś również pomimo znakomitego postępu nauki i doświadczenia nikt go przewidzieć ani oznaczyć nie może, więc też marzono tylko rozkosznie o bogactwie i tracono pieniądze bez żadnych racyonalniejszych zasad, bez względu nawet na fizyczne niepodobieństwo pokonania wody ręcznie lub nawet kieratem.

Co prawda, ówcześni przemysłowcy musieli znać dobrze i zdawać sobie sprawę z formy kliniastej szczelin, bo trafiwszy na zupełne już zamknięcie zwężających się ku dołowi ścian żyły, starali się przebić wapienną masę w kilku punktach, zapewne dla tego, że przypuszczali następnie ponowne rozszerzenia a w nich składy kruszcu, lecz takie próby tylko wyjątkowo, kiedy niekiedy dawały rezultat dodatni, najczęściej zaś kończyły się całkowitą stratą kapitału na ściąganie wody, bez przebicia się do złotodajnych przestrzeni. W Jaworznie np. gdzie wydobywanie galeny przybrało największe stosunkowo wymiary, przebijano na wy-

lot wzgórza wapienne dla wyśledzenia szczelin, bo w każdej znalezionej szczelinie przewidywano prawie czysty krnszec ołowiu, lecz i tutaj , pomimo racyonalnego jak na ów czas kierunku robót, nakłady przewyższyły wartość wydobytej rudy i przedsięwzięcie skończyło się niepomyślnie.

Pod Kielcami, w górze Machnowskiej, Stokowej i na Karczówce, utopiono nie mało prywatnych a nawet rządowych pieniędzy i utopiono je w wodzie, nie dającej się pokonać kieratem i pompami poruszanemi siłą koni.

Dziś pojmujemy, że inaczej być nie mogło.

Ówczesne wyobrażenia o powstaniu kliniastych ku dołowi zwężających się szczelin były tego rodzaju, że je przyjmowano za proste następstwo podniesienia góry, orzekającego o możliwości następnych rozszerzeń szczelin; tymczasem późniejsza nauka udowodniła stanowczo, że właśnie takie kliniaste szczeliny tworzyły się albo przez obniżanie stopniowe pokładów, albo przez kurczenie się w kolei wieków, tężejącej, plastycznej masy wapiennej, - tak jak to widzieć możemy i obecnie na wysychającem i pękającem gliniastem błocie.

Wiedząc przeto dokładnie, że szczeliny w kwarcytach rozszerzające się ku dołowi, powstały z podniesień, a nadto że szczeliny zwężające się ku dołowi mają początek wprost przeciwny, mamy obecnie nietylko więcej szans powodzenia w poszukiwaniu i odkryciu rud ołowiu i miedzi z powodu, że bardziej racyonalnie pojmujemy warunki złożenia i powstania tych kruszców, ale nadto mamy o całą nieskończoność wyższe środki poszukiwań i wydobywania, bo mamy maszyny parowe i świdry dyamentowe, bo gdy obecne nasze pompy parowe wysysają całe rzeki wody podziemnej, poprzednicy nasi najzwyczajniejszych zaskórnych wód nie mogli ręcznie pokonać, a na głębszych z konieczności bankrutować musieli. Zresztą w ślady poprzedników wchodzić nie mamy potrzeby, bo odkryliśmy pola nowe, nigdy jeszcze nietknięte kilofem górnika.

Zestawiając powyższe fakty i powołując się na wymienione dotykalne dowody bogactwa mineralnego ziemi Kieleckiej, pragnęlibyśmy zachęcić krajowe kapitały do przedsiębierstw na tem polu. Mamy bowiem silne i uzasadnione przekonanie, że z chwilą otwarcia kolei żelaznej Kieleckiej, to nasze zaniedbane bogactwo krajowe musi się dostać cudzoziemcom, którym nie zbraknie ani ochoty do poszukiwań, ani kapitałów.

PRAWA RUCHU POCIĄGÓW
PO TORACH PROSTYCH I POZIOMYCH
NA DROGACH ŻELAZNYCH,

PRZEZ

Romana bar. Gostkowskiego,

Naczelnika Ruchu i Inspektora Kolei Arcyksięcia Albrechta w Galicyi.

I.

Ekonomia ruchu kolejowego wymaga jak najdokładniejszego obciążania parowozów, bo tylko w takim razie przewieźć można w najkrótszym czasie, możliwie największą ilość ciężarów.

Chcąc siłę przewozową należycie wyzyskać, trzeba znać siłę potrzebną do utrzymania w ruchu wagonów. Siła ta, mniejszą będąc od ciężaru pociągu, równa się oporowi, jaki napotyka pociąg w ruchu.

Wiedząc, że do prowadzenia pociągu, ważącego 300 tonn czyli 6 000 centnarów, potrzeba siły 1 200 kilogramów, a więc na każdą tonnę ciężaru pociągu siły $\frac{1\,200}{300} = 4$ kgm.,— jakoteż, że lokomotywa w najlepszym razie pracować może z siłą 2 400 kilogramów, przeprowadzić można rachunek następujący:

Jeżeli x oznacza ciężar pociągu wyrażony w tonnach (1 tonna = 1000 kilogramów) to:

$$4x = 2\,400,$$

czyli $x = 600$, co znaczy, że do lokomotywy, która pracuje z siłą 2 400 kilogramów, przyczepić można pociąg ważący 600 tonn, czyli 12 000 centnarów celnych.

Widzimy więc, że przedewszystkiem chodzi o otrzymanie *spółczynnika oporu* t. j. tej liczby, która wyraża wielkość siły potrzebnej do utrzymania w ruchu jednej tonny ciężaru pociągu.

Opór ruchu nie daje się oznaczyć teoretycznie, gdyż zależy od czynników, których sposób działania nie zawsze jest nam znany. Trudność zaś obliczenia oporu pojąć można zważywszy, że w tym rachunku uwzględniać trzeba: prędkość jazdy, krzywiznę łuków, pochyłość spadków i wzniesień, szerokość toru, przekrój i kształt wagonów, wymiary kół, rozstawienie osi, długość pociągu, temperaturę i stan powietrza i t. p. Nie dziw więc, że usiłowania mające na celu otrzymanie oporu za pomocą rachunku okazały się daremnemi.

Wzory analityczne *Redtenbacher'a*, jako też obrachowania *Schmidt'a*, nadto są zawiłe i przestarzałe, a praktyka nie zupełnie je stwierdziła. Starano się więc otrzymać wartość oporu za pomocą bezpośrednich pomiarów i urządzono w tym celu liczne doświadczenia. Pomijając próby wykonane dynamometrem, które nie dały pewnych bezwzględnie wypadków, zwrócę tu uwagę na pomiary bezpośrednie ruchu pociągów.

Doświadczenia tego rodzaju polegają na tem, że puszcza się pociąg po pewnym spadku z góry na dół i mierzy się drogę, jaką przebiegł w ciągu pewnego czasu po prostej poziomej następującej po spadku.

Jeżeli m oznacza masę pociągu, c—prędkość, z jaką wagony puszczone zostają w ruch, c_1—prędkość, jaką mają dochodząc do końca spadku, S—drogę przebieżoną od punktu, w którym weszły w ruch do końca spadku, P—siłę utrzymującą pociąg w ruchu,— to mamy według równania sił żywych:

$$PS = m \cdot \frac{c_1^2 - c^2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Aby z równania tego można było wyciągnąć wartość oporu, urządza się doświadczenie w sposób następujący. Na spadku ustawia się szereg wagonów z parowozem w górze, utrzymującym wagony w spoczynku. Odczepione od parowozu, wagony toczyć się poczynają po spadku. Ich ciężar T rozkłada się na dwie siły: jednę równoległą do spadku,

$$T \sin \alpha,$$

która pcha pociąg w dół i drugą, działającą pionowo na szynę,

$$T \cos \alpha,$$

która wywołuje opór stający na przeszkodzie toczeniu się wagonów; α jest kątem nachylenia spadku. Jeżeli przez φ oznaczymy spółczynnik oporu, to siła przeszkadzająca ruchowi pociągu wyrazi się przez:

$$T \varphi \cos \alpha.$$

Siła utrzymująca pociąg w ruchu, będzie przeto:

$$P = T \sin \alpha - T \varphi \cos \alpha = T (\sin \alpha - \varphi \cos \alpha),$$

albo

$$P = T (\operatorname{tg} \alpha - \varphi) \cos \alpha,$$

lub wreszcie:

$$P = T (\operatorname{tg} \alpha - \varphi),$$

przyjmując, przy bardzo małych w praktyce kątach α, $\cos\alpha = 1$.

Tę wartość na P wstawiwszy w równanie (1) otrzymamy:

$$T\,(\operatorname{tg}\alpha - \varphi)\,S = m\,\frac{c_1^{\,2} - c^2}{2}.$$

A że masa $m = \frac{T}{g}$, gdzie $g = 9{,}81$ metr., przeto:

$$(\operatorname{tg}\alpha - \varphi)\,S = \frac{c_1^{\,2} - c^2}{2g}.$$

Wagony toczące się po spadku wyszły ze spoczynku, czyli rozpoczęły swój bieg z prędkością $c = 0$, — mamy zatem:

$$(\operatorname{tg}\alpha - \varphi)\,S = \frac{c_1^{\,2}}{2g} \qquad \ldots\ldots\ldots (2).$$

Zmierzenie prędkości z jaką wagony dochodzą do końca spadku byłoby trudnem, puszcza się je przeto dalej na prostą poziomą i mierzy drogę S_1 od końca spadku aż do punktu, w którym wagony zatrzymują się w skutek tarcia. Równanie sił żywych zastosowane do tego biegu po poziomej daje:

$$T\varphi S_1 = m\,\frac{c_1^{\,2}}{2},$$

albo:

$$\frac{c_1^{\,2}}{2g} = \varphi\,S_1,$$

a wartość ta wstawiona w równanie (2) da nam wzór na spółczynnik oporu:

$$\varphi = \frac{S}{S + S_1}\,\operatorname{tg}\alpha.$$

Obliczenie to wykonać można łatwo, skoro tylko znamy nachylenie toru i drogi jakie wagony przebiegły tak na spadku, jakoteż na poziomie, aż do punktu zatrzymania.

Za pomocą doświadczeń urządzonych w podobny sposób, otrzymano następujące wartości spółczynnika oporu.

Wykonywający doświadczenia.		Spółczynnik oporu	
		od	do
Wood . .	w roku 1824	0,0059	0,0035
Pambour . .	„ 1834	0,0059	0,0033
Weber . . .	„ 1854	0,0014	—
Dixon . . .	„ 1861	0,0060	0,0050
Klaus . . .	„ 1862	0.0015	—
Gooch . . .	„ 1863	0,0088	0,0035
Harding. . .	„ 1864	0,0147	0,0039

Wyniki przytoczonych prób różnią się od siebie, co nasuwa myśl, że mają tylko wartość względną. Nadto liczby powyższe nie stoją w związku z prędkością jazdy, a przecież nowsze doświadczenia francuskie i angielskie wykazują, że opór ruchu wzrasta razem z tą prędkością.

Na francuskiej kolei Wschodniej, inżynierowie *Vuillemin*, *Guebhard* i *Dieudonné*, otrzymali w r. 1862, że na każdą tonnę ciężaru pociągu opór wynosi:

3,20	kilogramów	przy	prędkości	5,00	metr. na sek.
4,07	„	„	„	6,65	„ „
6,03	„	„	„	12,05	„ „
7,63	„	„	„	13,90	„ „

Do podobnych wyników doszedł *Welkner* na kolejach angielskich.

II.

Nowsze doświadczenia francuzów i anglików, o których wspomniano, wykazują, że wartość spółczynnika oporu nie da się określić liczbą stałą, lecz zawisłą jest od prędkości jazdy. Związku, jaki zachodzi między spółczynnikiem oporu a prędkością jazdy, doświadczenia w opisany sposób wykonane, dobitnie wykazać nie mogły, gdyż były z góry już tak założone, że w skład wzoru, za pomocą którego obliczano wartość spółczynnika oporu, nie wchodziła prędkość jazdy. Nasunęła się też myśl zarzucenia dotychczas praktykowanego sposobu wykonywania doświadczeń i starano się otrzymać wartość oporu na podstawie nowych, odpowiedniej urządzonych doświadczeń.

Były dyrektor kolei Lwowsko-Czerniowiecko-Jasskiej, obecnie inspektor centralny tejże samej kolei, *dr. Henryk Gintl* z Wiednia, zwrócił w swoim czasie uwagę na tę okoliczność. Za jego inicyatywą urządziłem na wzmiankowanej kolei w roku 1871 między Haliczem a Stanisławowem szereg nowych doświadczeń, o ile mi wiadomo — w sposób dotąd nigdzie jeszcze nie stosowany.

Przedewszystkiem chciałem się przekonać, czy rzeczywiście opór ruchu zależy od prędkości jazdy. Rozstrzygnięcie tej kwestyi jest nader łatwe, skoro zważymy, że prawo ruchu da się przedstawić linią paraboliczną, jeżeli opór ma wartość niezmienną. Jeżeli zaś opór zmienia się razem z prędkością jazdy, wówczas prawa ruchu nie można przedstawić przez parabolę.

O prawdzie tej przekonamy się, zważywszy, że gdy pociąg rozpoczął bieg swój z prędkością $= 0$, a po upływie pierwszej sekundy ożywiony jest prędkością a metrów, to podczas tej pierwszej sekundy biegł z prędkością średnią:

$$\frac{a + 0}{2} = \frac{a}{2} \text{ metrów.}$$

Po upływie y sekund, średnia prędkość jazdy będzie:

$$y \cdot \frac{a}{2} \text{ metrów,}$$

a droga x, którą pociąg przebiegł podczas tych y sekund, będzie y razy większą czyli równą:

$$x = \frac{a}{2} y^2,$$

skąd otrzymujemy:

$$y^2 = \frac{2}{a} x$$

równanie paraboli, jako obraz ruchu pociągu. Równanie to przybierze inny kształt jeżeli a jest pewną funkcyą czasu lub drogi przebieżonej i w obu tych razach przestanie przedstawiać parabolę.

W powyższym wzorze a oznacza prędkość jazdy po upływie pierwszej sekundy, czyli przyśpieszenie ruchu.

Oznaczywszy przez m masę pociągu, T — jego ciężar, $g = 9{,}81^m$ przyśpieszenie siły ciężkości, φ — spółczynnik oporu, — to siła poruszająca będzie am, opór zaś będzie $T\varphi$. Otrzymujemy przeto równanie:

$$am = T\varphi$$

z którego, po wstawieniu wartości za $g = 9{,}81^m$, mieć będziemy:

$$\varphi = 0{,}112\, a \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

jako wzór służący do obliczania spółczynnika oporu, ze znanego przyśpieszenia biegu wagonów.

Prawo ruchu pociągu przedstawić można wykreślnie, przyjmując za odcięte, w prostokątnym układzie spółrzędnych, drogi przebieżone przez wagony, a za rzędne — czasy odpowiadające tym drogom. Tym sposobem otrzymane i połączone ze sobą punkty przedstawiają parabolę, jeżeli opór nie zależy od prędkości jazdy, — inną zaś krzywą, gdy istnieje pewien związek między prędkością jazdy a oporem.

Na kolei Lwowsko-Czerniowieckiej wykonane przezemnie doświadczenia wykazały, że ruch wolno po spadku biegnących wagonów, żadną miarą nie daje się przedstawić linią paraboliczną. *Opór ruchu zmienia się więc z prędkością jazdy.* Prawo zaś, któremu podlega zmiana wartości spółczynnika oporu, otrzymamy — znalazłszy związek, jaki zachodzi między spółrzędnemi linii przedstawiającej ruch wagonów. Z odszukanego wreszcie równania krzywej, przedstawiającej prawo ruchu wagonów, dojdziemy w łatwy sposób do wartości spółczynnika oporu.

Jeżeli bowiem przez S oznaczymy drogę, a przez t — czas, w którym wagony na dół się toczące przebiegły drogę S, to równanie ruchu będzie:

$$S = f(t), \text{ skąd:}$$

$$\frac{dS}{dt} = c \text{ prędkości jazdy.}$$

Różniczkując raz jeszcze, otrzymamy przyśpieszenie biegu:

$$\frac{d^2s}{dt^2} = \frac{dc}{dt} = a,$$

mając zaś przyśpieszenie biegu, obliczymy spółczynnik oporu za pomocą wzoru (3).

III.

Widzieliśmy, że dla otrzymania spółczynnika oporu, trzeba przedewszystkiem znać równanie ruchu. Celem otrzymania tego równania urządziłem doświadczenia na kolei Lwowsko-Czerniowiecko-Jasskiej w sposób następujący. Na torze prostym i poziomym ustawiłem szereg złożony z 20 wagonów. Wzdłuż toru, po którym miał się toczyć ten pociąg, poustawiałem w odległościach 10 metrowych klucze telegraficzne w ten sposób, że koło wagonu najeżdżając na klucz, sprawiało za każdym razem ten skutek, że prąd elektryczny krążyć poczynał między stącyą a kołem. Prąd ten poruszać mógł umieszczony na stacyi dzwonek, a okresy czasu pomiędzy dwomá po sobie następującemi uderzeniami dzwonka, można było odczytywać na zegarze.

Ponieważ dzwonek tylko wtedy wydawał ton, gdy koło wagonu najeżdżało na klucz, a klucze umieszczone były w odległościac h1 0metrowych, więc uderzenie dzwonka następowało po każdem przebyciu przez wagony drogi 10 metrowej.

Czasu wreszcie, w którym wagony przebiegały odległości 10 metrowe, nie odczytywałem na zegarze, lecz otrzymywałem za pomocą zwykłego aparatu Morse'a, jaki się znajduje w biurach telegraficznych. Aparat, który miałem do dyspozycyi, zbudowano umyślnie w tym celu z wielką starannością w ten sposób, iż w przeciągu każdej minuty wychodziło 1,6 metra paska papierowego. Pasek, w ten sposób przesuwający się regularnie, podzielono starannie na milimetry, tak, że jeden milimetr rozwijającego się paska, odpowiadał 0,0375 sekundy. Znaczki, okazujące się na pasku w chwili każdorazowego najechania koła wagonu na klucz, nie były wtłaczane w papier, ale uwidocznione na powierzchni paska za pomocą farby. Tym sposobem otrzymałem zupełnie regularny bieg paska, a przez to i dokładny pomiar czasu.

Po tych przygotowaniach, pociąg składający się z 20 wagonów, puszczałem w ruch 36 razy, a każdym razem z inną prędkością. Lokomotywa odjeżdżając od wagonów rozpędzała się w powrotnym biegu ku wagonom i uderzała w nie siłą nabytą przez rozpęd. Wagony biegły więc każdym razem z inną prędkością, ale zawsze tak długo po poziomej i prostej, póki skutkiem oporu same się nie zatrzymały. Rozumie się samo z siebie, że punkt

zatrzymania, przypadał każdym razem gdzie indziej. Przedstawiając każde pojedyńcze doświadczenie rysunkiem, w sposób opisany wyżej, otrzymałem 36 różnych krzywych, z których każda z osobna przedstawiała równanie ruchu. A ponieważ spółczynnik oporu mieć może tylko jednę wartość, a nie 36 rozmaitych, było więc widocznem, że wszystkie pojedyńcze linie ująć będzie można w jedno prawo.

I rzeczywiście, biorąc na rysunku punkt w którym zatrzymywały się wagony w każdem z 36 doświadczeń, za początek spółrzędnych, można było przekonać się, że każda z 36 otrzymanych krzywych stanowi tylko pewien odcinek dłuższy lub krótszy jednej i tej samej krzywej, a krzywa ta, jest właśnie obrazem ruchu pociągu na torze poziomym.

Równanie tej krzywej jest:

$$S = f\ (t),$$

gdzie S oznacza dowolną odległość, a t — czas odpowiedni. Rysunek daje dla każdej odległości czas odpowiedni i odwrotnie. Liczby tym sposobem odczytane na rysunku ukrywają w sobie szukane prawo ruchu pociągów.

IV.

W następującej tablicy podajemy wartości dróg S odpowiadające okresom czasu t, a które to drogi liczymy zawsze od tego punktu, w którym wagony wstrzymały bieg swój, a więc w kierunku odwrotnym ruchowi wagonów.

Czas t mierzymy w sekundach, drogi zaś S, w metrach.

t	S	t	S	t	S
150	41,7656	180	60,9444	210	84,2420
160	47,7184	190	68,2379	220	92,9764
170	54,1081	200	76,0000	230	102,2160

Pociąg oddalony od punktu, w którym bieg swój dowolny zakończył, o 102,216 metrów potrzebował do przebycia tej drogi 230 sekund, podczas gdy pociąg oddalony od tego punktu o 76 metrów, przebiegł odległość tę w przeciągu 200 sekund.

Liczby powyższej tabliczki, uważane jako wyrazy szeregu, zdradzają prawo, jakiemu podlega ruch wagonów.

Podczas gdy różnice następujących po sobie czasów wynoszą zawsze 10 sekund, różnice dróg odpowiadających tym czasom są zmienne, a mianowicie:

5,9528	7,7621
6,3897	8,2420
6,8363	8,7344
7,2935	9,2396

Widzimy żatem, że na torze prostym i poziomym wolno puszczone w ruch wagony ubiegają podczas 10 sekund tem dłuższe drogi, im dalej się znajdują od punktu, w którym bieg ich kończy się.

Drugie różnice powyższych dróg są:

0,4369	0,4799
0,4466	0,4924
0,4572	0,5052
0,4686	

a trzecie różnice:

0,0097	0,0113
0,0106	0,0125
0,0114	0,0128

są prawie jednakie, gdyż różnią się tylko o 0,0009, 0,0008, 0,0001, 0,0012, 0,0003, czyli średnio o 0,0006.

Przyjąwszy tę wartość średnią jako stałą czwartą różnicę i od niej wracając do wyrazów szeregu, jak to pokazuje następująca tablica:

S	$\Delta_1 S$	$\Delta_2 S$	$\Delta_3 S$	$\Delta_4 S$
41,7656				
47,7184	5,9528			
54,1080	6,3896	0,4368		
60,9443	6,8363	0,4467	0,0099	
68,2378	7,2935	0,4572	0,0105	0,0006
76,0006	7,7628	0,4693	0.0021	0,0006
84,2454	8,2448	0,4820	0,0127	0,0006
92,9855	8,7401	0,4953	0,0133	0,0006
102,2348	9,2493	0,5092	0,0139	0,0006

otrzymujemy nowe wartości S, które dla uwidocznienia ich różnicy z wartościami otrzymanemi z obserwacyi, zestawiamy w tablicę jak poprzednio:

t	S	t	S	t	S
150	41,7656	180	60,9443	210	84,2454
160	47,7184	190	68,2378	220	92,9855
170	54,1080	200	76,0006	230	102,2348

Prawo zaś, jakiemu podlegają te liczby, łatwo będzie można otrzymać.

V.

Ogólny wyraz szeregu zaczynającego się wartością a i mającego Δ_1, Δ_2, Δ_3... jako różnice następujących po sobie wyrazów, których liczba jest n, daje wzór:

$$S = a + \binom{n-1}{1} \Delta_1 + \binom{n-1}{2} \Delta_2 + \binom{n-1}{3} \Delta_3 + \dots$$

Podobnie zbudowanym będzie ogólny wyraz szeregu liczb przedstawiających okresy czasów, będzie miał bowiem kształt:

$$t = b + \binom{n-1}{1} \delta_1 + \binom{n-1}{2} \delta_2 + \binom{n-1}{3} \delta_3 + \dots$$

w których to wyrazach będzie:

$$\begin{array}{ll} a = 41{,}7656 & \Delta_5 = 0 \\ \Delta_1 = 5{,}9528 & b = 150 \\ \Delta_2 = 0{,}4368 & \delta_1 = 10 \\ \Delta_3 = 0{,}0099 & \delta_2 = 0 \\ \Delta_4 = 0{,}0006 & \delta_3 = 0 \end{array}$$

po wstawieniu tych wartości w powyższe dwa równania i po wyrugowaniu wyrazu n otrzymamy:

$$S = \frac{18}{10^4} t^2 + \frac{25}{10^{10}} t^4 \quad \dots\dots \quad (4)$$

jako szukane równanie ruchu pociągu na torze poziomym i prostym.

Widzimy więc, że ruch pociągu podlega prawu dającemu się przedstawić krzywą stopnia czwartego.

W równaniu powyższem oznacza:

S — drogę mierzoną w metrach a liczoną od punktu, w którym zatrzymać się muszą wagony, swobodnie biegnące po torze prostym i poziomym, skutkiem napotykanego oporu, aż do punktu, w którym wagony bieg swój rozpoczęły, —

t — czas w sekundach, potrzebny do przebycia drogi S.

Różniczkując równanie ruchu otrzymujemy prędkość jazdy po upływie czasu t, mamy bowiem w takim razie:

$$c = \frac{dS}{dt} = \frac{36}{10^4} t + \frac{1}{10^8} t^3 \quad \dots\dots \quad (5)$$

Przez ponowne różniczkowanie otrzymujemy przyśpieszenie biegu:

$$a = \frac{d^2S}{dt^2} = \frac{dc}{dt} = \frac{36}{10^4} + \frac{3}{10^8} t^2 \quad \dots\dots \quad (6)$$

i przekonywamy się, że przyśpieszenie biegu ma wartość zmienną, zawisłą od czasu, gdy tymczasem przyśpieszenie ruchu podlegające prawu paraboli, ma wartość niezmienną, niezawisłą od czasu lub prędkości jazdy.

VI.

W praktyce wygodniej jest mierzyć opór podług prędkości, a nie podług czasu czyli trwania jazdy, dla tego też poszukamy związku, jaki zachodzi między przyśpieszeniem a prędkością.

Związek ten otrzymać można rugując czas t z równań (5) i (6) poprzedniego ustępu, że jednak rugowanie podobne przedstawia niejaką zawiłość, dojdziemy prościej do celu w sposób następujący.

Znany jest związek:

$$\cos z = \left(1 - \frac{2z}{\pi}\right)\left(1 + \frac{2z}{\pi}\right)\left(1 - \frac{2z}{3\pi}\right)\left(1 + \frac{2z}{3\pi}\right) \ldots$$

z którego otrzymujemy:

$$\cos z = \left(1 - \frac{4z^2}{\pi^2}\right)\left(1 - \frac{4z^2}{9\pi^2}\right) \ldots$$

albo biorąc logarytmy:

$$l.\ \cos z = l\left(1 - \frac{4z^2}{\pi^2}\right) + l\left(1 - \frac{4z^2}{9\pi^2}\right) + \ldots$$

a ponieważ:

$$l\left(1 - x\right) = -x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} - \ldots$$

po wstawieniu więc wartości $\pi = 3,141\,593$ i opuszczeniu wyższych potęg wyrazu z, który jak się przekonamy małą tylko ma wartość, otrzymamy:

$$-\,l.\ \cos z = \frac{45}{10^2}\, z^2 + \frac{8}{10^2}\, z^4,$$

albo kładąc $z = mt$:

$$-\,l.\ \cos mt = 0{,}45\, m^2 t^2 + 0{,}08\, m^4 t^4.$$

Porównywając to równanie ze wzorem (4) poprzedniego ustępu, widzimy że:

$$nS = -\,l\,.\cos mt \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

jeżeli:

$$\frac{18n}{10^4} = 0{,}45\, m^2$$

$$\frac{25n}{10^{10}} = 0{,}08\, m^4$$

skąd wypada:

$$m = \frac{28}{10^4}, \quad n = \frac{196}{10^5}.$$

Różniczkując równanie (7) otrzymamy:

$$n\,.\,dS = -\,d\,.\,l \cos z$$

a ponieważ jak wiadomo:

$$d\,.\,l\cos z = -\operatorname{tg} z\,.\,dz,$$

więc:

$$n\,.\,dS = \operatorname{tg} z\,.\,dz.$$

Z drugiej znów strony mamy:

$$z = mt,$$

czyli

$$dz = m\,.\,dt,$$

więc:

$$\frac{dS}{dt} = \frac{m}{n}\,.\,\operatorname{tg} z.$$

Jeżeli prędkość jazdy oznaczymy przez c, mieć będziemy:

$$c = \frac{m}{n}\,.\,\operatorname{tg} z,$$

czyli

$$\operatorname{tg} z = \frac{n}{m}\,.\,c,$$

albo:

$$z = \operatorname{arc}.\operatorname{tg}\frac{n}{m}c$$

Że zaś jak wiadomo:

$$\operatorname{arc}.\operatorname{tg}\frac{c}{a} = a\int\frac{dc}{a^2+c^2},$$

przeto po wstawieniu

$$\frac{1}{a} = \frac{n}{m},$$

otrzymamy:

$$mt = \int\frac{dc}{\frac{m}{n}+\frac{n}{m}c^2},$$

skąd przyśpieszenie a:

$$a = \frac{dc}{dt} = \frac{m^2}{n} + nc^2,$$

albo po wstawieniu znanych wartości za m i n:

$$a = 0{,}0392 + 0{,}00196\,c^2.$$

Jeżeli pociąg bieży po torze poziomym i prostym np. z prędkością 10 metrów na sekundę, to przyśpieszenie tego biegu będzie: $a = 0{,}23$ metr. w pierwszej sekundzie, gdy tymczasem przyśpieszenie siły ciężkości na ziemi wynosi $g = 9{,}81$ metr.

Wiedząc już, że $\varphi = 0{,}112.a$, otrzymujemy z powyższego równania:

$$\varphi = 0{,}004 + 0{,}0002\,.\,c^2$$

jako wartość szukaną spółczynnika oporu, wyrażoną w funkcyi prędkości. [1])

Mając tę wartość, otrzymać można w każdej chwili wielkość oporu, jaki każdy pociąg napotyka w swym ruchu.

VII.

Wzór wyżej podany wykazuje, że gdy pociąg porusza się z prędkością 5 metrów na sekundę, to spółczynnik oporu wynosi 0,009, skoro zaś pociąg biegnie z prędkością 10 metrów na sekundę, a więc dwa razy prędzej niż poprzednio, to spółczynnik oporu wzrasta nie 2, lecz prawie 4 razy, bo wynosi w takim razie 0,024, jak to pokazuje wzór.

Nie należy zapominać tutaj, że opisane doświadczenia wykonane były podczas przeciętnej pogody lata, w zupełnej ciszy, z wagonami, które otrzymały smarowidło miernej dobroci. Podczas wiatru, deszczu, śniegu lub zimna, przy którem smar zamarza, opór musi się zmieniać. Wzór podany wyżej oznacza przeto *opór przeciętny* zwykłych wagonów na drogach żelaznych i to tylko przy ruchu pociągów po torach prostych i poziomych.

Znając spółczynnik oporu, otrzymamy opór całkowity, mnożąc przez ten spółczynnik ciężar pociągu.

Jeżeli O oznacza całkowity opór pociągu ważącego T tonn, mamy wtedy $O = \varphi T$ tonn, albo $O = 1000\ \varphi T$ kilogramów.

Na jednę tonnę ciężaru pociągu opór wynosi:

$$O = 1000\ \varphi \text{ kilogramów,}$$

a po wstawieniu otrzymanej wartości za φ, mieć będziemy:

$$O = 4 + 0{,}02\ c^2 \text{ kgm.}$$

jako opór ruchu pociągu na jednę tonnę ciężaru.

---

[1]) Kładąc $c = \frac{5}{18} v$, wzór Autora na spółczynnik oporu przybiera kształt:

$$\varphi = 0{,}004 + 0{,}00001543\ v^2.$$

W pierwszych latach istnienia we Francyi dróg żelaznych używano wzoru:

$$\varphi = 0{,}00421 + 0{,}0000317\ v^2.$$

Inżynier austryacki *Fink* (*Zeitschrift des Vereins, 1870*) podał wzór:

$$\varphi = 0{,}00375 + 0{,}000015\ v^2,$$

bardzo zbliżony do wzoru otrzymanego przez Autora.

Wzory *Harding'a i Vuillemin'a*, uwzględniające w osobnym wyrazie opór powietrza, są mniej proste, lecz za to ściślejsze, zwłaszcza w zastosowaniu do prędkości zmieniających się w rozleglejszych granicach.

Wszystkie podobne wzory doświadczalne, jakkolwiek nie wystarczające, są pożyteczne, byle tylko nie były stosowane w warunkach odmiennych od tych, w jakich zostały wyprowadzone. Autor daje inżynierom dróg żelaznych przykład do naśladowania, wywodząc wzór z własnych doświadczeń, do użytku na tej samej drodze żelaznej i w tych samych warunkach. *(Przyp. Red.)*

Chcąc wyrazić prędkość w kilometrach na godzinę, nie zaś jak w powyższym wzorze, w metrach na sekundę, trzeba wstawić:

$$c = \frac{5}{18} v$$

a otrzymamy tym sposobem:

$$O = 4 + \frac{v^2}{648}$$

czyli wzór do obliczania oporu przy ruchu pociągów po torach poziomych i prostych.

W tym wzorze:

O oznacza opór pociągu na każdą tonnę jego ciężaru w kilogramach,

v — prędkość jazdy w kilometrach na godzinę.

Pociąg poruszający się z prędkością 18 kilometrów na godzinę, a więc pociąg biegnący zwolna, napotyka na prostej i poziomej opór:

$$O = 4 + \frac{1}{2} = 4{,}5 \text{ kgm.}$$

na każdą tonnę własnego ciężaru.

Gdy pociąg ten waży 300 tonn, to opór jego wynosi 4,5 . 300 = = 1350 kilogramów, czyli 1,35 tonn.

Parowóz musi więc pracować z siłą 1,35 tonn, aby prowadzić zdołał pociąg ważący 300 tonn, z prędkością 18 kilometrów na godzinę, po torze poziomym i prostym.

Wiedząc że siła parowozu wynosi np. 2 000 kilogramów, obliczamy ciężar pociągu, jaki prowadzić może parowóz z prędkością 30 kilometrów na godzinę w sposób następujący:

Opór pociągu, jaki zwalczać musi siła parowozu, wynosi w tym przypadku:

$$O = 4 + \frac{30^2}{648} = 5{,}39 \text{ kgm.}$$

na każdą tonnę ciężaru.

A gdy nieznany jeszcze ciężar pociągu wynosi x tonn, to opór całkowity będzie 5,39 x kilogramów.

Opór ten równać się musi sile parowozu, skąd równanie

$$5{,}39\, x = 2000$$

z którego wypada:

$$x = 371,$$

czyli że parowóz nasz poprowadzi w tym razie pociąg ważący 371 tonn.

Na podstawie podanego wzoru oblicza kolej Lwowsko-Czerniowiecko-Jasska, tak po stronie austryackiej jakoteż rumuńskiej — ciężary, jakie przewozić mogą jej parowozy. Tablice

obciążenia parowozów kolei arcyksięcia Albrechta obliczono również za pomocą podanego wzoru. Sześcioletnie doświadczenia na kolei Lwowsko-Czerniowieckiej, a czteroletnie na kolei arcyksięcia Albrechta wykazały, że wzór podany jest praktyczny, gdyż obliczone według niego pociągi nie przeciążają parowozów, wyzyskując zupełnie ich siłę.

Kwestyą ruchu pociągów na wzniesieniach, spadkach i łukach, jakoteż obliczenia siły parowozu, a więc i ułożenia tablic obciążeń parowozów, — odkładamy do następnego artykułu.

Lwów, w grudniu 1877.

BESSEMEROWANIE
I SPOSÓB PROWADZENIA
TEJ CZYNNOŚCI.

PRZEZ

INŻYNIERA TECHNOLOGA

Alfonsa Rzeszotarskiego.

(Dokończenie).

ROZDZIAŁ V.

Opisanie nowszych urządzeń fabryk bessemerowskich.

Rozebrawszy kolejno główne czynniki bessemerowania w zakresie nietylko samego procesu odwęglania, lecz i odlewu stali, jakoteż opisawszy szczegółowo sposób obchodzenia się z retortą i przyrządzania dla niej zaprawy, pozostaje nam jeszcze poczynić w końcu niektóre uwagi co do ogólnego urządzenia fabryk bessemerowskich.

Do ostatnich czasów wszystkie prawie stalownie bessemerowskie w Europie urządzane były według pierwotnego planu, nakreślonego przez samego Bessemera, które—jakkolwiek z uwagi na ówczesne wymagania, w zupełności odpowiadały swojemu zadaniu, przy zwiększających się atoli zapotrzebowaniach okazują się niewystarczającemi i niekoniecznie praktycznemi, zwłaszcza też w obec tych urządzeń, jakie w ostatnich czasach zaprowadzono w Ameryce a które i u nas zaczynają już powoli wchodzić w użycie.

W ogóle bessemerownia składa się z 3 oddziałów:

I, *Oddziału maszynowego*, gdzie pomieszczone są kotły parowe, maszyny wiatrowe, pompy i akumulator,—

II, *Oddziału roztapiania* surowizny, gdzie stoją piece kupolowe lub gazowe do przetapiania surowizny zwyczajnej i szklą-

cej, windy do podnoszenia surowizny i koksu i gdzie jest obszerne miejsce na skład wymienionych przedmiotów,—

III. *Odlewni*, gdzie stoją retorty, winda hydrauliczna do podnoszenia i przenoszenia kotła ze stalą podczas odlewu, dalej formy (coquilles) ustawione w półkole i windy do podnoszenia odlanych brył stalowych.

W bessemerowniach używane są najczęściej kotły parowe systemu *Paukschá* o wysokiem ciśnieniu od $3\frac{1}{2}$ do 4 atmosfer a w ostatnich czasach nawet do 5 atm. W nowych fabrykach amerykańskich kotły mają 15 stóp ang. długości, 5 stóp średnicy i 50 rurek płomiennych, każda o 4 calach średnicy.

Jak widzieliśmy w poprzednich rozdziałach, przy czynności bessemerowania potrzeba wielkiej ilości silnie zgęszczonego powietrza, stosunkowo w bardzo krótkim przeciągu czasu. Od tych warunków zależy czas trwania i pomyślny wynik procesu. Dla tego też do bessemerowania używane są maszyny wiatrowe bardzo silne, dostarczające od 250 do 350 metrów sześciennych powietrza na minutę, przy ciśnieniu od $1\frac{1}{2}$ do 2 atmosfer. Najczęściej używane są maszyny poziome i sprzężone. Przy retortach 5-tonnowych średnica cylindrów wiatrowych wynosi około $4\frac{1}{2}$, cylindrów zaś parowych około $3\frac{1}{2}$ stóp angielskich, ilość obrotów od 24 do 30 na minutę, skok około 5 stóp angielskich; przepustniki wiatrowe używane są najczęściej gutaperkowe. W Crewe [1]) przy 5-tonnowej retorcie, użytą jest maszyna o 2 cylindrach parowych po 0,609 ^{m} średnicy, przy ciśnieniu 3,5 atm. i 30 obrotach na minutę. Średnica cylindrów wiatrowych wynosi 1,066 ^{m}, skok 1,37 ^{m}, ciśnienie powietrza 1,19 ^{kgm} na cm^2; przepustniki wiatrowe są gutaperkowe.

W hucie Cambria [2]), w północnej Ameryce, są stojące maszyny, które przy zwyczajnym biegu dają na minutę 226 do 310 metrów sześciennych powietrza, ścieśnionego do 1,75 atmosfer. Cylindry wiatrowe mają w średnicy 1,37 ^{m}, parowe zaś 1,07 ^{m}.

We Francyi za wzór maszyn do bessemerowania mogą służyć poziome sprzężone maszyny w Creuzot [3]); średnica cylindrów parowych wynosi tam 120 ^{cm}, wiatrowych 150 ^{cm}, skok maszyny 180 ^{cm} przy 21 do 28 obr. na minutę. Dostarczają one do dwóch retort 8 tonnowych powietrze ścieśnione do 1,7 atmosfer.

W Scheffieldzie w zakładach *Brown*'a powietrze do dwóch 10-tonnowych retort dostarczane jest przez maszynę poziomą sprzężoną; średnica cylindrów parowych wynosi 50 cali ang., cylindrów wiatrowych 60 cali, skok maszyny 5 stóp.

Przy bardzo wielkich maszynach jest zwykle jeszcze jedna mała maszyna wiatrowa, która doprowadza powietrze w czasie ogrzewania retorty pomiędzy odlewami.

---

[1]) *Wedding*. Die Darstellung des schmiedb Eisens str. 354.

[2]) Tamże.

[3]) *Д. К. Черновъ*. Обзоръ Сталелитейнаго Дѣла.

Przy bessemerowaniu potrzeba często w danej chwili bardzo znacznej ilości wody pod silnem ciśnieniem, do przekręcania retorty, podnoszenia windy i polewania rozpalonych form.
W fabrykach europejskich stawiany jest zwykle obok silnej pompy wodozbiór, czyli t. zw. *akumulator*, z którego woda rozchodzi się pod ciśnieniem 20--25 atmosfer i dokonywa wymaganej pracy. W fabrykach amerykańskich zastosowaną jest do tej czynności pompa systemu „Worthington Duplex" [1]) bez akumulatora.

Pompy mają po 7 cali ang. w średnicy a cylindry parowe 14 cali; skok tłoków wynosi 2 stopy. Ruch suwaków w jednym cylindrze reguluje się położeniem tłoka w drugim cylindrze i pozwala tłokowi pompy tłoczącej zatrzymać się na chwilę przy dojściu do krańcowego położenia, skutkiem czego przepustnik (klapa) osiada w swem siodle bez silnego uderzenia, co przy ciśnieniu 20—25 atmosfer ma wielkie znaczenie. Uszczelnienie nasad i tłoków hydraulicznych zrobione jest według systemu Martin'a (konopny warkocz okręcony siatką miedzianą.) Powyższa pompa działa bez pomocy koła rozpędowego i klapy bezpieczeństwa.

Ścieśnione powietrze dostarczane jest do pieców kupolowych zwykle przez wentylatory, z których wentylator *Rooth'a* najczęściej jest używanym. W ostatnich czasach zaczęto używać wentylatorów systemu *Sturtevant'a*, które przy 2 500 obrotach na minutę dają ciśnienie około 2 cali słupa rtęciowego.

Piece kupolowe stanowią jednę z ważniejszych kwestyi przy dzisiejszych warunkach bessemerowania; powinny one nadążać w dostarczaniu roztopionej surowizny o tyle, ażeby zaraz po rozlaniu stali do form można było spuszczać następny nabój do retorty i rozpoczynać nową czynność. Piec kupolowy powinien więc czynić zadość następującym warunkom: *a)* w krótkim przeciągu czasu dostarczać znaczną ilość roztopionej surowizny, *b)* wytrzymywać bez poprawek wielką ilość roztopów, *c)* dawać gorącą surowiznę, *d)* wymagać mało czasu na czyszczenie i naprawę i *e)* zużywać małą ilość paliwa. Wszystkim tym warunkom w zupełności odpowiadają piece kupolowe systemu *Krigar'a* [2]), które znalazły wielkie zastosowanie przy bessemerowaniu. Od zwyczajnych pieców kupolowych odróżniają się głównie tylko osobnym zbiornikiem (skrzynią) na roztopioną surowiznę i klapą umieszczoną w dnie pieca, dla łatwiejszego usunięcia niespalonych części koksu oraz żużli po skończonym biegu pieca. Takich pieców powinno być co najmniej 2, a przy bezustannej robocie i wielkiej wytwórczości 3, 4 a nawet i 5. Przy nowszych urządzeniach wypuszcza się metal z pieca do kotła umieszczonego na ruchomym wózku, który służy zarazem jako waga dziesiętna do dokładnego określenia ilości spuszczonej surowizny, następnie prze-

---

[1]) Д. К. Черновъ.

[2]) Przegląd Techniczny, Tom II str. 343.

nosi się kocioł za pomocą windy i wylewa z niego surowiznę do koryta, po którem takowa spływa do retorty.

W niektórych fabrykach spuszcza się surowiznę do retorty wprost z wielkich pieców, w niektórych zaś do roztapiania surowizny stawiane są piece gazowe z regeneratorami, które jakkolwiek są mniej ekonomiczne, jednakże mają tę zaletę, że silnie przegrzewają surowiznę, co przy surowiznach mało krzemowych ma wielkie znaczenie.

Zakładanie naboju do pieca kupolowego odbywa się następującym sposobem: piec ogrzewa się początkowo drzewem, następnie zasypuje się około 500 ^{kgm} koksu, po rozżarzeniu się którego zakłada się czwartą część całego naboju surowizny (przy nabojach 5-tonnowych około 1 250 kilogramów) a na wierzch zasypuje się około 130 ^{kgm} koksu. Następnie zakłada się drugą ćwiartkę surowizny a na wierzch sypie się około 130 ^{kgm} koksu, dalej trzecią i wreszcie czwartą, na którą zasypuje się około 30 ^{kgm} koksu. Przy składzie naboju z rozmaitych gatunków surowizny, na początek kładzie się surowizny więcej krzemowe, jako łatwiej topliwe i mniej zastygające, stalowe zaś obcinki najlepiej umieszczać w trzeciej warstwie. Przy bezustannym biegu pieca zakładanie naboju dokonywa się w podobny sposób a w miarę stapiania się surowizny i osiadania całego naboju, zakłada się nową porcyą surowizny i koksu, przyczem piec winien być zawsze napełnionym.

Do surowizny szklącej urządzane są piece płomienne albo kupolowe mniejszych wymiarów.

Odlewnię stanowi wielka kotlina mająca kształt półkola, w środku której stoi winda hydrauliczna do obsługi kotła a po bokach umieszczone są retorty. Przy dawniejszych urządzeniach głębokość kotliny dochodziła do 3 metrów, co przedstawia pewną niedogodność; skutkiem tego w nowszych urządzeniach głębokość kotliny zmniejszoną została do $1\frac{1}{2}$ m. W fabrykach amerykańskich głębokość kotliny wynosi 1,70 ^{m} a przy odlewach wielkich brył stalowych, robi się zagłębienie na pomieszczenie formy. Mniejsze formy ustawiane są obok siebie półkolem, na ścianie ograniczającej kotlinę; średnica półkola zależy od długości pomostu windy, na końcu którego zawieszony jest kocioł. Dla powiększenia łuku koła, retorty zbliżone są do siebie i stawiane gardzielami równolegle jedna od drugiej, gdy tymczasem w dawniejszych urządzeniach, gardziele skierowane są zwykle w przeciwne strony. Zmiana ta, jakkolwiek ma swoje zalety, niezupełnie jednakże okazuje się praktyczną z powodu, że przy przekręcaniu retorty bryzgi metalu i żużli zanieczyszczają całą przestrzeń pracowni, gdzie ustawione są formy a co gorsza, wystawiają robotników na niebezpieczeństwo poparzenia.

Dla dania dokładniejszego pojęcia o nowych urządzeniach bessemerowania, dołączamy tu rysunki fig. 1, 2, 3, 4 i 5 (Tab. II.)

wzięte z broszury p. *Jordan'a* „Fabrication de l'acier Bessemer aux États Unis.“

Figura 1 przedstawia plan stalowni bessemerowskiej gdzie:

a i *b* są platformy hydrauliczne do koksu i surowizny,
c, *c*, *c* i *c* — piece kupolowe,
d, *d* — pomost żelazny, po którym przesuwane są kotły z surowizną wypuszczoną z pieców kupolowych,
e, *e* — pomost do obsługiwania retorty,
f, *f* — piece do surowizny szklącej,
g, *g* — wał maszyny parowej,
h — wentylator do pieców kupolowych,
n, *n* — retorty,
o, *o* — kominy przy retortach,
p, *p* — kotliny odlewania stali,
q, *q* — formy (coquille),
r, — miejsce gdzie schodzą się wszystkie rury wiatrowe i wodne i gdzie umieszczone są przepustniki wiatrowe i suwaki hydrauliczne a nad niemi platforma, na której stawia się spektroskop i z której maszynista wprowadza w ruch za pomocą rączek, wszystkie windy i retorty,
r' — miejsce gdzie stoją kotły do stali,
s, *s* — suszarnie,
t — piec do suszenia dna retorty,
u — miejsce gdzie smarowane są czopy kotłów i zarazem suszarnia,
v — winda ręczna,
x — miejsce do nabijania dna retorty,
z — kantor,
P — winda z kotłem,
R, *S*, *T*, *Y*, — windy hydrauliczne.

Fig. 2 przedstawia plan najniższego piętra prawej części budynku, gdzie:

A B oznacza korytarz,
k — maszynę parową,
i — miejsce do rozdrobniania materyałów ogniotrwałych,
m — skład gotowej masy do nabijania retorty i dna,
m' — skład gliny,
m'' — skład form i cegieł,
m''' — skład węgla.

Fig. 3 przedstawia plan najwyższego piętra tejże części budynku, gdzie:

l i *l* oznaczają miejsce na surowiznę i koks, podnoszone za pomocą platform hydraulicznych *a* i *b*.

Fig. 4 przedstawia przekrój po linii *A B*, gdzie:

c, *c*, *c*, *c* oznaczają piece kupolowe,
K i *K* — kotły na surowiznę.

Fig. 5 przedstawia przekrój po linii XY, gdzie:

I oznacza równię pochyłą, po której wszystkie nieczystości z pieca kupolowego wypadają na zewnątrz gmachu,
N — retortę,
P — środkową windę do kotła *M*,
S, *T*, *Y* — windy hydrauliczne,
Z — wagon na niespalony koks i żużle z retorty, wyrzucane przez otwór *x*,
R — miejsce na formy (coquilles).

TREŚCIWY PRZEGLĄD ROZBIORÓW CHEMICZNYCH
ZASTOSOWANYCH DO PRZEMYSŁU CUKROWNICZEGO,

przez Eug. Perrot'a. [1])

przełożył z francuskiego i uzupełnił uwagami

K. Czapuczyński.

III.

Materyały opałowe.

Materyały opałowe, a mianowicie koks i węgiel kamienny, zasługują na szczególną uwagę przemysłowca. Wartość ich zależy: 1) od większej lub mniejszej ilości popiołów pozostających po spaleniu, 2) od ilości zawartej w nich siarki.

Przy nabywaniu materyałów opałowych należy za każdym razem wykonać analizę, dla oznaczenia stopnia ich czystości.

Pomiędzy powszechnie znanemi, dwie metody szczególniej zalecają się do prób tego rodzaju.

Postępując podług pierwszej, należy wykonać dwie oddzielne czynności, druga metoda wymaga tylko jednej.

1. Trzymając się metody pierwszej, należy oddzielnie oznaczyć popioły i siarkę.

Oznaczenie popiołów.

Wziąwszy z wagonów, na których przychodzi materyał opałowy, lub z nagromadzonych zapasów próbkę, uciera się ją na delikatny proszek w moździerzu żelaznym i na dokładnej wadze odważa się 2 gr., ważenie odbywa się w tygielku platynowym (zważonym oddzielnie), poczem spala się do zupełnego zgorzenia węgla. Spopielanie to daje się uskutecznić w mufli lub nad płomieniem lampki gazowej i trwa około dwóch godzin. Po ostygnięciu tygla zawartość waży się i w ten sposób otrzymujemy wagę popiołu, która pomnożona przez 50 daje ilość jego w procentach. Różnica wagi od dwóch gr. przedstawia nam rzeczywistą ilość materyi palnych [1]).

---

[1]) Należy tu zrobić uwagę, że przy spaleniu odchodzi także i woda, znajdująca się zawsze w mniejszej lub większej ilości, różnica więc wagi od 2 gr. uży-

Oznaczenie siarki.

Zbytecznem byłoby określać niedogodności, jakie przedstawia siarka zawarta w materyale opałowym. Powstrzymując się więc od teoretycznych wywodów, poprzestaniemy tu na sposobie jej oznaczenia.

W tym celu bierze się 5 gr. materyału opałowego i miesza się dokładnie z 10 gr. węglanu sody, 7 gr. chloranu potażu i 10 gr. chlorku sodu (wszystkie te ciała winny być poprzednio sproszkowane); mieszaninę tę ogrzewa się w tygielku platynowym opatrzonym przykrywką. Kiedy reakcya jest już skończoną, co ma miejsce, gdy substancya przedstawia wyraźnie płynną masę, ochładza się ją, poczem umieszczając tygiel w parownicy porcelanowej, rozpuszcza ją w wodzie, z dodatkiem niewielkiej ilości czystego kwasu azotnego. Następnie płyn filtruje się, a osad pozostały na filtrze dokładnie przemywa. W filtracie, kwas siarczany otrzymany z siarki przez utlenienie jej, strąca się małą ilością chlorku barytu pod postacią siarczanu baryty, który zbiera się na filtrze, dokładnie przemywa, następnie suszy, spala i waży. Wagę siarki oblicza się z wagi otrzymanego siarczanu baryty.

Metoda ta, jak widzimy, nie potrzebuje żadnych szczególnych przyrządów, lecz wymaga za to dwóch oddzielnych czynności: oznaczenia siarki i popiołów. Inna metoda podana przez *Sauer'a* wymaga wprawdzie oddzielnego przyrządu, który łatwo jednak zestawić można w laboratoryum, lecz redukuje za to całą próbę do jednej czynności. Polega ona na spaleniu substancyi w strumieniu tlenu, który wszędzie z łatwością może być otrzymany, przyczem zauważyć wypada, że próba ta dokonywa się raz, przed lub w czasie rozpoczęcia kampanii. Produkty spalenia zbiera się w czystym kwasie solnym, zawierającym w sobie brom. Po spaleniu, płyn w którym zbiera się produkty spalenia, traktuje się chlorkiem barytu, w skutek czego otrzymujemy osad zawierający całą ilość siarki a z drugiej strony popioły, pozostające w naczyniu użytem do spalenia.

Przebieg analizy jest następujący:

Bierze się rurę szklanną używaną zwykle przy analizach ciał organicznych, długości około 85 ctm., otwartą w obu końcach i zwężającą się ku środkowi — tak, ażeby średnica nie była większą od 5 ^{mm}. Czółenko porcelanowe, zawierające substancyą analizowaną (węgiel dokładnie sproszkowany) umieszcza się w przedniej części rury zamkniętej korkiem o jednym otworze; drugi koniec rury zamknięty jest korkiem z dwoma otworami. Przez ten ostatni korek przechodzą dwie rurki: jedna z nich dochodzi

tego węgla nie będzie nam przedstawiać rzeczywistej ilości materyi palnych. Dla tego też do próby należy brać węgiel całkowicie pozbawiony wody, przez wysuszenie przy temp. 100°, albo też poprzednio oznaczyć wodę, a ilość otrzymanych materyi palnych obliczyć na 100 cz. węgla zawierającego wodę. (*Przyp. Tłóm*).

aż do miejsca zwężonego rury, w końcu jest nieco rozszerzoną i służy do wprowadzania tlenu, druga rurka odprowadza produkty spalenia do flaszki zawierającej kwas solny i brom. Drugi koniec rury posiadającej tylko jeden otwór w korku, połączony jest z przyrządem wywiązującym kwas węglany, którym całą rurkę wypełnić można. Tak tlen, jak i kwas węglany, powinny być osuszone za pomocą przeprowadzenia ich przez przyrządy pochłaniające wilgoć, zwykle w podobnych razach używane. Po ustawieniu przyrządu napełnia się go najprzód kwasem węglanym, poczem przypływ tego gazu przerywa się za pomocą odpowiedniego kurka. Część zwężoną rury ogrzewa się do czerwoności na piecyku zwykłym lub gazowym, przepuszczając powoli tlen przez rurkę dochodzącą do miejsca zwężenia, następnie zaś ogrzewa się tę część rury, w której znajduje się węgiel. Wydzielające się gazy spotykają strumień tlenu i spalają się w nim; pod koniec czynności wzmaga się stopniowo przypływ tlenu aż do zupełnego spalenia, poczem przepuszcza się znowu kwas węglany.

Po skończonej czynności, w czółenku znajdujemy wszystkie części stałe t.j. popioły, które się waży, we flaszce zaś otrzymujemy siarkę pod postacią kwasu siarczanego. Dla oznaczenia jej postępuje się w sposób następujący: płyn zawierający brom wlewa się do kolbki, dodaje nieco chlorku barytu i ogrzewa do zawrzenia dla oddalenia nadmiaru bromu; osad siarczanu baryty zbiera się na filtrze i z wagi jego, pomnożonej przez spółczynnik 0,1376, wyprowadza się wagę siarki. Ten sposób postępowania, na pozór bardzo zawikłany, jest w gruncie rzeczy prosty i łatwy do wykonania, nadewszystko zaś jest o wiele ściślejszy od poprzedniego, który przedstawia pewne trudności głównie w stapianiu chloranu potażu i soli, przyczem zawsze ma miejsce pewna strata.

Wkrótce podamy nową i łatwiejszą jeszcze metodę, którą jednak musimy wprzód poddać próbom, w celu przekonania się o jej ścisłości.

IV.

Kamień wapienny.

Zwykle używany kamień wapienny, jest wapieniem kredowym. Stopień jego czystości wpływa nietylko na ilość materyału opałowego, potrzebnego do rozłożenia go, ale także i na jakość otrzymywanego wapna i ilość kwasu węglanego.

Jest on zwykle nie bardzo zbity i zawiera pewną ilość wody, t. z. wody kopalnianej. Będąc wystawionym na działanie powietrza, co ma właśnie miejsce w fabrykach niemogących go przechowywać w miejscach zakrytych, przyciąga stosunkowo znaczną ilość wody, ułatwiającej wprawdzie rozkład jego, ale za to zużywającej większą ilość materyału opałowego i dla tego lepiej jest używać wapienia o ile możności suchego. Dla oznaczenia zdol-

ności pochłaniającej wapienia odnośnie do wody, wykonywa się próbę łatwą i nie wymagającą żadnej specyalnej znajomości rzeczy. W tym celu wybiera się kilka kawałków wapienia wagi około 1 ^{kgm}, suszy przez 12 godzin w ciepłem miejscu, a po wysuszeniu oznacza dokładnie wagę i zanurza znów na 12 godzin w naczyniu z wodą; po upływie tego czasu, wyjmuje się z wody i waży powtórnie. Przyrost na wadze daje nam ilość przyjętej wody, dochodzącej od 10—20% a nawet i więcej.

Ze stanowiska chemicznego, skład wapienia przedstawia jeszcze większą doniosłość. Opiszemy tu dwa sposoby postępowania: jeden niezupełnie dokładny lecz łatwy i wystarczający do przybliżonego oznaczenia składu wapienia, drugi — polegający na ścisłej analizie, stosowanej zwykle do rozbiorów margli, używanych w rolnictwie.

1) Przedewszystkiem przygotowywa się pewną ilość rozcieńczonego kwasu solnego, przez dodanie do czystego kwasu 2 — 3 objętości wody. Do oznaczenia miana tak przygotowanego kwasu używa się marmuru białego, odważonego w takiej ilości, ażeby w stosunku kwasu był w nadmiarze, zanurza się go w 100 cm. sześ. tegoż kwasu i pozostawia tak długo, dopóki nie ustanie burzenie, pochodzące od wydzielających się pęcherzyków kwasu węglanego, poczem marmur wyjmuję się, obmywa wodą, suszy i waży; ubytek na wadze daje nam ilość węglanu wapna rozpuszczonego w kwasie. Mamy więc w ten sposób oznaczone miano kwasu, dowiadujemy się bowiem, jaką ilość węglanu wapna rozpuszcza 100 cm^3. danego kwasu.

Następnie bierze się powtórnie 100 cm. sześć. tegoż kwasu i zanurza w nim wapień poddawany próbie, używając ściśle takiej ilości kamienia, jaką kwas rozpuścić jest w stanie. Ponieważ jednak kamień wapienny nie jest, tak jak marmur biały, czystym węglanem wapna, kwas więc nie zostanie nim nasycony; dla otrzymania więc nasycenia zanurza się w kwas tenże sam kawałek białego marmuru, który nam służył poprzednio, a po skończonej reakcyi znowu się waży. Strata na wadze przedstawi różnicę zachodzącą pod względem czystości pomiędzy dwoma wapieniami i wykazującą zarazem ilość części obcych, zawartych w danym kamieniu wapiennym. Jak widzimy próba ta jest prostą i daje się wykonać szybko.

2) Rozbiór kamienia wapiennego.

Rozpuszcza się 3 gr. wysuszonego i sproszkowanego wapienia w czystym rozcieńczonym kwasie azotnym w kolbce z dnem płaskiem [1]). Płyn ogrzewa się lekko dla dokładniejszego i prędszego rozpuszczenia, które następuje po zupełnem wydzieleniu się pęcherzyków kwasu węglanego; następnie filtruje się,

[1]) Dogodniej jest uskuteczniać czynność tę na parownicy nakrytej lejkiem przewróconym, dla uniknięcia straty przy burzeniu się i wywiązywaniu pęcherzyków kwasu węglanego. *(Przyp. Tłóm).*

przyczem na filtrze pozostaje część nierozpuszczalna, zawierająca w sobie proszek i glinę, osad przemywa się, suszy, spala i waży. W filtracie może znajdować się krzemionka; dla strącenia jej płyn odparowywa się do suchości na parownicy i lekko wyżarza, a otrzymany osad rozpuszcza się w wodzie zakwaszonej lekko kwasem solnym. Wtedy krzemionka przechodzi w odmianę nierozpuszczalną i jako taką zbiera się ją na filtrze, suszy, spala i waży.

W filtracie, pozostałym z krzemionki, strąca się żelazo pod postacią tlenku przez dodanie amonii w nadmiarze, przyczem zwykle strąconą zostaje i glinka; osad zaś przemyty, wysuszony i zważony daje nam ilość żelaza i glinki. [1])

Filtrat odciekający, zawiera zwykle tylko wapno i magnezyą. Z płynu tego, zagęszczonego nieco przy odparowaniu, przez dodanie szczawianu amonii strąca się wapno pod postacią białego obfitego osadu szczawianu wapna; dla dokładniejszego zbicia się

---

[2]) Dla oddzielenia żelaza od glinki używa się bardzo dokładnej metody, mianowania żelaza roztworem nadmanganianu potażu, czyli t. z. roztworem chameleonu. Metoda ta polega na własności madmanganianu potażu, który jako ciało silnie utleniające, zamienia tlenek żelaza na tlennik, sam zaś przechodzi w manganian potażu i dwutlenek manganu Dopóki więc cała ilość tlenku nie zostanie zamienioną na tlennik, to dodawany nadmanganian potażu ulega rozkładowi, traci swoje charakterystyczne zabarwienie i staje się bezbarwnym; skoro zaś ostatnia cząstka tlenku została zamienioną na tlennik, to nadmanganian potażu nie podlegając zmianie chemicznej, zachowuje barwę swą czerwono-fioletową. Czynność tę wykonywa się w sposób następujący. Wyżarzony osad tlenniku żelaza i glinki, spłókuje się do kolby i rozpuszcza w stężonym kwasie siarczanym. Wyżarzonego tlenniku żelaza kwas siarczany nie rozpuszcza, a zatem tylko glinka przechodziłaby do roztworu; lecz jeśli do płynu wrzucimy kilka kawałków cynku metalicznego, wolnego od śladów żelaza, to wywiązujący się wodór (in statu nascenti) redukuje tlennik żelaza na tlenek rozpuszczalny w kwasie siarczanym, przyczem, dla ułatwienia rozpuszczenia, płyn ogrzewa się. nieco Roztwór pozostawia się czas pewien aż do ostygnięcia, przepuszczając strumień kwasu węglanego dla zabezpieczenia go od utlenienia, wreszcie w razie potrzeby filtruje się. Do tak otrzymanego roztworu z kolbki Gay-Lussac'a dodaje się roztworu nadmanganianu potażu, którego miano jest znane i odpowiada np

1 cm. sz. = 0,01076 gr. żelaza w roztworze kwasu solnego i

1 cm. sz. = 0,01090 gr. „ „ „ siarczanego.

Przypuśćmy, że roztwór żelaza i glinki doprowadzony został do objętości 500 cm. sz., a z tych do mianowania wzięto 250 cm. sz. i że użyto 5,5 cm. sz roztworu nadmaganianu potażu, czyli na całą ilość $5,5 \times 2 = 11,0$.

Z proporcyi oblicza się: 1 cm. sz. : 0.0109 gr. = 11 cm. sz. : x

x = 0,1199 gr. żelaza.

Ponieważ waga równoważnikowa tlenniku żelaza = 80, w których żelaza $Fe_2 = 56$ i tlenu $O_3 = 24$, to z proporcyi: $56 : 24 = 0,1199 : x$, będzie $x = 0,0513$ czyli waga tlenniku żelaza będzie: $0,1199 + 0,0513 = 0,1712$. Jeśli żelazo i glinka ważyły razem np. 0,633, a tlennik żelaza waży 0,1712, to: $0,633 - 0,171 = 0,462$ będzie wagą glinki. *(Przyp. Tłóm.)*

osadu, płyn utrzymuje się we wrzeniu przez pół godziny, poczem osad zbiera się na filtrze, przemywa i suszy, a po wysuszeniu oddziela się go starannie od filtra i spala oddzielnie filtr a oddzielnie osad w tyglu platynowym. Przy tej czynności szczawian wapna zamienia się na węglan a następnie na tlenek wapnia, wypalanie zaś prowadzi się tak długo, dopóki waga nie okaże się stałą [1]). Oczywiście waga tygla, jak również i waga popiołów pozostających po spaleniu filtra powinna być znaną, należy ją bowiem odjąć od wagi ogólnej.

Filtrat pozostający po strąceniu wapna, zawiera samą tylko magnezyą, którą strąca się za pomocą fosforanu sody i amonii pod postacią fosforanu amono-magnezyowego; płyn po strąceniu należy pozostawić przez 12 godzin w spoczynku, osad bowiem fosforanu amono-magnezyowego powstaje powoli. Osad zbiera się na filtrze, przemywa, suszy i spala dla zamienienia go na pyrofosforan magnezyi, który, jako taki waży się, z zachowaniem tych samych ostrożności, co i przy wapnie. W 111 częściach tej soli znajduje się 40 cz. magnezyi.

Koniecznem jest jeszcze znać lotne składowe części wapienia, mianowicie wodę i kwas węglany, gdyż te dwa oznaczenia uzupełniają analizę, dając zarazem możność sprawdzenia jej dokładności. W tym celu 3 gr. wapienia praży się silnie czas jakiś, przy temperaturze jasnej czerwoności, w tyglu platynowym opatrzonym pokrywką, przyczem odchodzi woda i kwas węglany; o dokładności zaś wyprażenia przekonywamy się, puszczając na wypalony wapień kilka kropli kwasu solnego, który w razie zupełnego oddalenia kwasu węglanego nie powinien wywoływać burzenia się.

Ilość kwasu węglanego znajdziemy w następujący sposób. Na talerzyku dokładnej wagi stawia się na małą kolbkę z szeroką szyjką, objętości 40—45 cm. sz., zawierającą 5 gr. kwasu solnego rozcieńczonego 10 gr. wody; kolbkę zatyka się korkiem, mającym kilka otworków założonych papierem do filtrowania. Przyrząd cały waży się dokładnie, a po wyjęciu korka wsypuje się 2 gr. wapienia sproszkowanego. Powstaje natychmiast silne wydzielanie się gazu, po ustaniu którego wprowadza się przez jeden z otworów korka rurkę wydłużoną, przez którą wdmuchuje się powietrze dla wypędzenia z kolbki kwasu węglanego, poczem waży się powtórnie, a odjąwszy od wagi pierwotnej przyrządu,

[1]) Dla uniknięcia kilkakrotnego ważenia lepiéj jest oznaczyć wapno jako siarczan wapna; w tym celu, po wypaleniu osadu szczawianu wapna studzi się go i dodaje kilka kropli stężonego kwasu siarczanego, zachowując tę ostrożność, ażeby kwas paszczać kroplami nie na sam osad, ale po ścianie tygla i natychmiast tygiel nakryć przykrywką, burzenie się bowiem łatwo spowodować by mogło stratę. Następnie nadmiar kwasu usuwa się przez powolne odparowanie, poczem osad siarczanu wapna silnie się wypala. Waga osadu pomnożona przez 0,41176 (spółczynnik dla wapna) daje nam ilość wapna. *(Przyp. Tłóm.)*

zwiększonej o wagę dodanej substancyi (wapienia), wagę obecnie znalezioną, otrzymuje się wagę kwasu węglanego, która stanowić powinna do 44% wagi wapienia, jeśli takowy był czysty. [1])

Liczba otrzymana jest ścisłą dopiero po uskutecznieniu poprawki, albowiem wywiązujący się kwas węglany unosi z sobą pewną ilość wody, tem znaczniejszą, im temperatura jest wyższą, z czego wynika, że liczba wyrażająca wagę kwasu węglanego zawsze jest za małą; poprawka ta polega na pomnożeniu otrzymanej straty na wadze, przez liczbę odpowiadającą temperaturze, przy jakiej się próba odbywa.

Temperatura	Spółczynnik
5°	0,996
10°	0,994
15°	0,991
20°	0,987
25°	0,983

V.

Wapno.

W poprzedzającym rozdziale poznaliśmy metody służące do oznaczenia składu wapienia, co daje nam zarazem pojęcie o składzie wapna, które z niego otrzymujemy. Zbyteczną byłoby więc rzeczą poddawanie go powtórnej analizie,— wapno jednak próbuje się w innym celu, a mianowicie tak dla pilnowania biegu pieca wapiennego, jakoteż i dla stosownego przyrządzenia mleka wapiennego.

Próba taka polega na oznaczeniu kwasu węglanego w wapnie wychodzącem z pieca, całkowity bowiem rozkład wapienia rzadko daje się osiągnąć. Postępowanie jest podobne jak i przy oznaczeniu kwasu węglanego w wapieniu; odważa się 4 - 5 gr. wapna sproszkowanego i wsypuje do kolbki zawierającej kwas, przyczem następuje podwyższenie temperatury, a ważenie można

---

[1]) Kwas węglany oznaczyć można kilku sposobami, opartymi mniej więcej na jednakowej zasadzie, a mianowicie: za pomocą przyrządów *Geisler'a*, *Fresenius'a*, *Scheibler'a*, z których przyrząd *Fresenius'a* daje dokładniejsze od powyżej opisanego sposobu rezultaty. Przyrząd *Fresenius'a* składa się z dwóch kolbek, z których jedna zawiera wapień analizowany sproszkowany, druga zaś kwas azotny, służący do rozłożenia wapienia i wydzielenia kwasu węglanego. Obie kolbki zatkane są korkami i połączone z sobą rurką w ten sposób, że przez wyciągnięcie z kolbki zawierającej kwas, — powietrza i wytworzenie próżni, kwas zostaje wepchnięty, ciśnieniem zewnętrznego powietrza do kolbki zawierającej wapień, wywołując rozkład wapienia. Kwas węglany usuwa się przez wysysanie go i przepuszczanie powietrza pozbawionego wody. Cały przyrząd waży się 3 razy: najprzód z samym tylko kwasem, drugi raz po wsypaniu wapienia i trzeci raz, po wydzieleniu kwasu węglanego; różnica wag da nam ilość kwasu węglanego. (*Przyp. Tłóm.*)

dopiero uskutecznić po zupełnem ostygnięciu. Otrzymane rezultaty są mniej ścisłe dla wapna aniżeli dla wapienia, dla kontroli są one jednak wystarczającymi, próba zaś odbywa się szybko i może być często powtórzoną. Ilość węglanu wapna, zawartego w wypalonem wapnie, może się zmieniać od 5—15% a nawet i więcej. Zadaniem fabrykanta winno być unikanie niedokładnego wypalenia, które nietylko zmniejsza ilość kwasu węglanego, ale nadto wydaje wapno, którego część pewna pozostaje bierną przy defekacyi soków.

Mleko wapienne.

Nie będziemy zatrzymywać się nad tem, jakiej staranności dołożyć należy przy przyrządzaniu mleka wapiennego, zaznaczymy tylko jako ważny fakt — korzyść, jaką się odnosi przez użycie soku pierwszej saturacyi do przygotowania mleka wapiennego.

Areometr, używany zwykle do ważenia mleka wapiennego, może mieć pewną wartość tylko w rękach robotnika, wskazania jego bowiem są po większej części błędne; tak np. mleko wapienne o gęstości 24° może zawierać w 1 hl. zaledwie 15—16 kgr. wapna. Lepiej jest oznaczać gęstość mleka wapiennego przez zważenie takowego w naczyniu szklannem znanej objętości np. 1 litra. Znając wagę naczynia napełnionego wodą dystylowaną, oznacza się następnie wagę tegoż samego naczynia napełnionego mlekiem wapiennem, a dzieląc liczbę pierwszą przez drugą otrzymamy gęstość płynu. W każdym razie, pożyteczną jest rzeczą wykonać kilka razy tygodniowo następującą próbę, podaną przez p. *Possoz'a*, w której opuszcza się przemywanie jako zbyt długie.

Do kolby odpowiedniej objętości, wlewa się 20 cm. sz. mleka wapiennego, dodaje 100 gr. cukru białego i około 400 cm. sz. wody; płyn mięsza się przez kwadrans a po upływie tego czasu cała ilość wapna zostaje rozpuszczoną. Następnie dopełnia się kolbę wodą do 500 cm. sz. objętości, mięsza się płyn jeszcze czas jakiś dla otrzymania zupełnie jednorodnej mięszaniny i filtruje. Z filtratu bierze się 250 cm. sz. płynu, zabarwionego kilku kroplami tynktury georginy [1], której należy dać pierwszeństwo przed tynkturą lakmusową i z kolbki podzielonej na cm. sz. spuszcza się kwas siarczany mianowany, aż do zamiany barwy na czerwoną. Jeśli wiadome jest miano kwasu, to prosty rachunek wykazuje zawartość wapna w 100 cm. sz. mleka. Ze wszystkich znanych

[1] Tynktura georginy otrzymuje się przez wygotowanie w wodzie lub wytrawienie alkoholem, fioletowych płatków korony, rośliny Georgina purpurea; przez napojenie tym płynem papieru otrzymuje się papierki odczynnikowe bardzo czułe, które pod działaniem kwasów barwią się na czerwony, pod działaniem zaś alkaliów na piękny zielony kolor. Skoncentrowane roztwory alkaliów rozkładając barwnik, wywolują zabarwienie żółte. (*Przyp. Tłóm.*)

sposobów ten zdaje się być najszybszym do wykonania i najdokładniejszym.

W dalszym ciągu wskażemy sposób przyrządzania kwasów i innych płynów mianowanych, będących w użyciu przy codziennych próbach.

Gaz saturacyjny.

Niezależnie od produkcyi wapna potrzebnego do defekacyi soków, należy się starać o otrzymanie możliwie wielkiej ilości kwasu węglanego, pomięszanego zwykle z innymi gazami. Warunek ten osiąga się przez użycie o ile możności suchego i czystego wapienia, unikając przytem użycia nadmiaru węgla do wypalania; 10–12% wagi kamienia, a podług teoryi tylko 5,5% węgla, wystarczają do wytworzenia temperatury dostatecznej do rozłożenia kamienia wapiennego. Zbyt wysoka temperatura wywołuje silny prąd w kominie, rozpraszający tworzący się gaz i przytem redukujący w części kwas węglany na tlenek węgla. Teoretycznie na 1 kgm. spalonego węgla potrzeba 9 metr. sz. powietrza. Wreszcie przestrzegać należy, ażeby woda w przemywaczach (laveur) nie była zbyt zimną, taka bowiem z łatwością pochłania kwas węglany.

W ogóle, ilość czystego kwasu węglanego, zawartego w otrzymywanym gazie, wynosi średnio 22—26% na objętość gazu produkowanego.

Do analizy gazu służą przyrządy *d'Orsata i Possoz'a*, których opisu jako zbyt znanych nie podajemy. [1])

Niezależnie od powyżej wzmiankowanych przyrządów, do analizy kwasu węglanego, zawartego w gazie saturacyjnym, może służyć prosta rurka podzielona na równe części. Rurkę taką wypełnia się całkowicie wodą i jednym końcem zanurza w naczynie napełnione wodą, poczem zastosowawszy do niej rurkę kauczukową połączoną z rurką prowadzącą gaz, przepuszcza się przez nią tenże gaz; kiedy $^2/_3$ rurki zostanie wypełnione gazem wstrzymuje się przypływ jego i obserwuje objętość, jaką gaz w rurze zajmuje bacząc na to, ażeby woda w rurce i w naczyniu znajdowała się na jednakowym poziomie. Wtedy do rurki, dolnym jej końcem, wpuszcza się kawałek potażu gryzącego, rurkę kilkakrotnie porusza zatkawszy ją palcem, poczem zanurza się ją powtórnie w wodzie. W skutek pochłonięcia kwasu węglanego przez potaż i wytworzenia się próżni, woda w rurce podniesie się do pewnej wysokości, a objętość jaką obecnie gaz w rurce zajmuje będzie mniejszą o $^1/_5$ część. Różnica ta przedstawia nam właśnie objętość kwasu węglanego. Objętość gazu sprowadza

---

[1]) Opis przyrządu *d'Orsat'a* pomieszczony został w Przeglądzie Technicznym z r. 1876. Zeszyt VI za m. czerwiec. *(Przyp. Tłóm.)*

się do 100 przez prosty rachunek z proporcyi, jeśli nie zachowaliśmy tej ostrożności, ażeby wziąć dokładnie 100 podziałów rurki.

Tlenek węgla zawarty w gazie saturacyjnym daje się wykryć tylko za pomocą przyrządu *d'Orsata.* [1])

Kwas solny.

Kwas solny, mający dość obszerne w przemyśle cukrowniczym zastosowanie, tak do odświeżania węgla zwierzęcego, jakoteż do gotowania syropów dalszych produktów i wreszcie do oczyszczania parowników, powinien być o ile możności wolny od kwasu siarczanego i przy nabywaniu go, należy koniecznie wykonać odpowiednią próbę. W tym celu 100 cm. sz. kwasu rozcieńcza się nieco wodą i traktuje roztworem chlorku barytu, utworzony zaś osad siarczanu barytu zbiera się na filtrze, przemywa, suszy i spala a następnie waży; waga osadu pomnożona przez liczbę 0,583, daje nam ilość kwasu siarczanego zawartego w 100 cm. sz. danego kwasu.

(*d. n.*)

[1]) Do analizy kwasu węglanego w gazie saturacyjnym służą jeszcze przyrządy *Scheibler'a* i *d-ra Kohlrausch'a,* ten ostatni jednak małe po fabrykach znalazł zastosowanie. (*Przyp. Tłóm.*)

O NIEKTÓRYCH
ZASTOSOWANIACH ELEKTRYCZNOŚCI
DO PRZEMYSŁU.

napisał

A. Gravier

Inżynier Cywilny.

V.

Sygnały elektro-optyczne pp. Lartigue'a, Tesse'a i Prudhomme'a.

O systemie blokowania pociągów na drogach żelaznych, na których ruch jest bardzo znaczny, wspominano już dwukrotnie w „Przeglądzie Technicznym" [1]. Opisano już także niektóre przyrządy, urzeczywistniające ten system, mianowicie *Saxby'ego* i *Farmer'a* [2]) rozpowszechnione w Anglii i Belgii, oraz *Siemens'a* i *Halske'go* [3]) rozpowszechnione w Niemczech. Wspólna wada tych przyrządów polega na tem, że w skutek zepsucia się mechanizmu, lub zerwania drutu na linii, sygnał elektryczny wskazywać może drogę otwartą, podczas gdy takowa zajętą jest w rzeczywistości. Zadanie rozwiązanem zostało nierównie dokładniej we Francyi za pomocą przyrządów *pp. Lartigue'a* i *Tesse'a*, których Północna droga francuska używa, już od 3 lat przeszło, na oddziale od Saint-Denis do Creil przez Chantilly. Przyrządy te, w zastosowaniu do dróg żelaznych o torze podwójnym i pojedyńczym, czynią zadość następującym warunkom bezpieczeństwa, jakie sobie postawili wynalazcy, podejmując kwestyą urzeczywistnienia systemu blokowania. Warunkami tymi są:

1. Solidarność przyrządów elektrycznych, przesyłających sygnały na pewną odległość, z przyrządami mechanicznymi sygnałów optycznych, skąd wynika jedność w działaniu i niemożność pomyłki co do natury danych sygnałów.

---

[1]) Rok 1877, t. V, str. 40 i nast. t. VI, str. 370 i 371.

[2]) Rok 1877, t V, str. 40 i nast.

[3]) Rok 1877, t. V, str. 155 i nast.

2) Prostota działania, ograniczającego się do jednego ruchu na każdy sygnał.

3) Jak największe ograniczenie użycia elektryczności. Sygnały, które zasłaniają pociąg w tyle, nastawiane są i zatrzymywane w swem położeniu mechanicznie. Działanie elektryczności ogranicza się do zawiadomienia, że pociąg nadchodzi, oraz do zniesienia sygnałów, które z tyłu pociągu zamykały cały odstęp. W razie, gdy przypadkowym sposobem działanie elektryczności ustaje, sygnały pozostają nastawione *na zatrzymanie*, co spowodować może chwilowo opóźnienie w ogólnym ruchu pociągów, zmuszając je bez istotnej przyczyny do zwolnienia biegu na danym odstępie, który w rzeczywistości jest otwarty, — ale w żadnym razie nie wywołuje niebezpieczeństwa, jakie mogłoby mieć miejsce, gdyby sygnały wskazywały drogę otwartą, a takowa w rzeczywistości była zajętą.

4) Natychmiastowe skontrolowanie każdego przesłanego sygnału elektrycznego, sygnałem automatycznym powrotnym, otrzymywanym przez strażnika wysyłającego sygnał elektryczny i to wtedy tylko, gdy sygnał elektryczny przezeń wysłany, nastawiony został jak było potrzeba w sąsiedniej strażnicy. Kontrola ta jest nieustanną—tak, że każdy strażnik wie, jakie jest położenie sygnałów nietylko we własnej strażnicy, gdzie je widzi, ale i w dwóch strażnicach sąsiednich, gdzie je nastawia.

5) Niemożność zmienienia sygnału zasłaniającego początek odstępu przy wjeździe pociągu na ten odstęp, bez spółudziału strażnika z drugiego końca odstępu, który dopiero po nadejściu pociągu nabywa pewności, że droga istotnie przestała być zamkniętą. Wynika stąd także sprowadzenie do koniecznego minimum — czasu zamknięcia odstępu, gdyż odstęp zaraz zostaje otwarty, skoro tylko pociąg wychodzi z jego granic.

6) Na drodze o torze pojedyńczym, niemożność zniesienia sygnału optycznego zamykającego jeden koniec odstępu, bez poprzedniego absolutnego zamknięcia drogi na drugim końcu. Rezultat ten otrzymuje się jednem poruszeniem i nie wymaga obecności strażnika na drugim końcu odstępu. Gdy zaś droga jest zamknięta na obu końcach odstępu, to jest gdy na odstępie o torze pojedyńczym znajduje się pociąg, wtedy nie można wysyłać nowych sygnałów, które sprawićby mogły zamięszanie w umysłach strażników.

7) Prostota i jednorodność przyrządów elektrycznych, zbudowanych w warunkach doskonałej mocy i trwałości i jak można najmniej podlegających zepsuciu; przyrządy te potrzebują mało zachodów przy utrzymywaniu i mogą być poruszane przez zwykłych strażników drogowych a nawet przez kobiety doglądające przejazdów.

8) Ostrzeżenie sygnałem akustycznym w strażnicy, że sygnał elektryczny nastawiony w niej został przez strażnicę sąsiednią.

Opiszemy tu najprzód przyrządy przeznaczone dla dróg żelaznych o torze podwójnym. W celu urzeczywistnienia powyższych warunków umieszczono między każdymi dwoma odstępami, na jakie podzieloną została linia, strażnicę zaopatrzoną w sygnał elektro-optyczny. Weźmiemy tu pod uwagę strażnicę S_2 umieszczoną na granicy odstępów S_1 S_2 i S_2 S_3, zatem bezpośrednio pomiędzy strażnicami S_1 i S_3.

Maszt sygnałowy strażnicy S_2 przedstawia fig. 1. (Tab II) Dwa wielkie ramiona *A* i *B* (to ostatnie na fig. zakryte poczęści przez maszt) umieszczone są w górze i swem położeniem poziomem dają sygnał zatrzymania pociągu, mianowicie ramię *A* dla pociągu idącego od strony S_1 i chcącego wjechać na oddział S_2 S_3 a ramię *B* dla pociągu idącego od strony S_3 i chcącego wjechać na oddział S_1 S_2. Dwa mniejsze ramiona *a* i *b* (to ostatnie zakryte na figurze przez maszt), umieszczone na połowie wysokości masztu, swem położeniem poziomem oznajmiają strażnikowi stojącemu w S_2 że nadchodzi pociąg, mianowicie: ramię *a*, że nadchodzi od strony S_3 a ramię *b*, że nadchodzi od strony S_1. Organy działające na każde z tych czterech ramion są identyczne. Opiszemy więc tylko te, które działają na ramię *A*.

Do ramienia tego przyczepiony jest ruchomo około punktu przyczepienia, pręt *T*, który w ten sam sposób łączy się w pośrodku z ramieniem drąga *L*, a u spodu z drągiem korbowym *H*, ustawiając takowy pionowo ponad wałem *X* (fig. 2.)

Wał *X* przechodzi przez pudło *M*, przymocowane do masztu na wysokości ręki, kończąc się z drugiej strony pudła korbą *M*, umocowaną prostopadle do drąga korbowego *H*. Na tym wale są umieszczone i stale z nim połączone (fig 3):

1) dwa zazębienia α, β, umieszczone naprzeciwko młoteczka *W*, a wyznaczające kierunek obrotu wału. Służą one do ustalania wału w dwóch położeniach: jednem przedstawionem na figurze (korba *M* pozioma, drążek korbowy *H* pionowy) i drugiem które czyni z pierwszem kąt 120°,

2) palec *D*, prostopadły do wału *X* i czyniący z drążkiem korbowym *H* kąt 120°,

3) szeroki ząb *C*,

4) drewniany komutator kołowy *O*, mający na swym obwodzie siedm zetknięć metalicznych, z których sześć są parami ze sobą połączone a siódme łączy się z ziemią za pośrednictwem wału *X*. Do obwodu tego komutatora przyciskane są cztery sprężyny, połączone: jedna z biegunem dodatnim stosu, druga z drutem linii za pośrednictwem piorunochronu *z*, trzecia z biegunem ujemnym stosu a czwarta spółcześnie z dwoma elektromagnesami systemu *Hugues'a* *A* i *R*, przez które prąd schodzi do ziemi. Te elektromagnesy urządzone są w ten sposób, że prąd ujemny osłabia magnetyzm *A*, wzmacnia zaś magnetyzm *R*.

Skoro zbroja *f* oddala się od swego elektromagnesu *R*, pociąga wtedy za sobą tarczę *V* i ta wystawia w okienku zrobionem z tyłu pudła *M* albo kolor czerwony, albo napis *sygnał otrzy-*

many, a jednocześnie młotek *t* uderza w dzwonek *T* i zbroja *g* zbliża się do elektromagnesu *R*, tak aby ten wciąż był uzbrojonym.

Zbroja *p* elektromagnesu *A* przymocowaną jest do pręta graniastosłupowego *r*, ruchomego około osi *F*. Na tym samym wale *F* umocowany jest drugi pręt *J*, który może być rozmaicie obciążany względem osi *F*, za pomocą przeciwwagi *S*.

Pręt *r* łączy się w *U*, za pośrednictwem dwóch zestawień, z prętem *P*, ruchomym około osi *x*. O tę oś opierać się może palec *D*. Pręt *J* łączy się w *u* z prętem *y*, mogącym obniżać zbroję *g* i doprowadzać zbroję *f* do zetknięcia się z elektromagnesem *R*.

Do każdego pudła dodany jest komutator sprężynowy *K*, umieszczony z boku, jak pokazuje figura. Gdy ten komutator jest w spoczynku, wtedy linia komunikuje z przyrządem. Przechylony na prawo, przecina tę komunikacyą, wysyłając na linią prąd mogący działać na dzwonki dla przesłania ostrzeżenia.

Pięć guzików oznaczonych: —, +, *L*, *T*, *S*, łączą przyrząd z biegunami stosu, linią, ziemią i dzwonkami. Jeden drut linii łączy pudło *M* strażnicy S_2 z pudłem *M'* strażnicy S_3 a drugi pudło *M* strażnicy S_3 z pudłem *M'* strażnicy S_2. Dla łatwiejszego oryentowania się, mówiąc o przyrządach umieszczonych w tych strażnicach, będziemy odpowiednio numerowali litery, oznaczające różne części tych przyrządów.

Gdy na odstępie S_2 S_3 nie ma żadnego pociągu, drążki korbowe H_2 H_3 (fig. 2) pudeł M_2 M_3, połączone z ramionami B_2 B_3 (fig. 1), są pionowe i wzniesione nad osiami X_2 X_3. Ramiona B_2 B_3 wiszą pionowo wzdłuż masztów i droga jest otwartą między strażnicami S_2 S_3. Drążki korbowe, które łączą małe ramiona b_2 b_3 z odpowiadającemi tym ramionom pudłami M'_3 M'_3 w obu strażnicach, czynią kąty 210° z drążkami korbowymi H_2 H_3 (fig. 2). Ramiona b_2 b_3 są więc podniesione i również niewidzialne jak i ramiona B_2 B_3 (fig. 1). Komutatory O_2 O_3 pudeł M_2 M_3 połączonych z ramionami B_2 B_3, zajmują względem czterech sprężyn położenia jak na fig. 4, a komutatory pudeł M'_2 M'_3 połączonych z ramionami b_2 b_3— położenia jak na fig. 5. Zbroje *p* we wszystkich czterech przyrządach stykają się ze swymi elektromagnesami *A*. W pudłach, połączonych z ramionami B_2 B_3, zbroje *f* stykają się z elektromagnesami *R* i odpowiadające im tarcze *V* wskazują drogę otwartą. W pudłach połączonych z ramionami b_3 b_3 zbroje *f* oddalone są od elektromagnesów *R*, które są w zetknięciu ze zbrojami *g*. Tarcze *V* w tych pudłach wskazują wtedy także drogę otwartą. Oddalenie zbroi *f* od swych elektromagnesów *R* przy tem położeniu, pozwala zamieniać sygnały dzwonkami, puszczając prądy dodatnie, niezmieniające w tym razie względnego położenia różnych organów obu przyrządów.

Gdy pociąg wyrusza z S_2 ku S_3, strażnik w S_2 robi korbą M_2 nieco więcej niż połowę całkowitego obrotu. Doprowadza

przez to drążek korbowy H_2 do położenia pod osią X_2 jeszcze dalszego niż pionowe, w skutek czego wielkie ramię B_2 ustawia się poziomo i zahacza w tem położeniu. W pudle M_2 wytwarzają się po tym ruchu następujące zmiany:

Palec D_2 przychodzi oprzeć się o pręt P_2 i wstrzymuje obrót korby, która już cofnąć się nie może napowrót, gdyż ząb β_2 zahacza o młoteczek W_2.

Komutator O_2 wyszedłszy z położenia przedstawionego na fig. 4, dochodzi do przyjęcia położenia jak na fig. 5 przechodząc przez położenie fig. 6, przy którem prąd ujemny przesłany zostaje na linią. Ten prąd ujemny dochodzi do pudła M'_3 w strażnicy S_3, którego komutator znajduje się w położeniu przedstawionem na fig. 5. Dochodzi przeto do ziemi przechodząc przez elektromagnesy A_3 i R_3 przyrządu w tem pudle, zmniejszając magnetyzm A_3 a powiększając magnetyzm R_3. W skutek tego przeważa ciężar S_3 w tem pudle, pręt J_3 obniża się, pociągając za sobą za pośrednictwem pręta J_3 zbroję g_3 a zbliżając zbroję f_3 do elektromagnesu, przez co tarcza V_3 wystawia w okienku kolor czerwony. Pręt J_3 obrotem swym działa na pręt r_3, przez co zbroja p_3 oddala się od elektromagnesu. W skutek tego występ na ramieniu P_3 przestaje zatrzymywać palec D_3, który się wymyka. A że drążek korbowy H_3 pudła M'_3 ciągniony jest przez pręt łączący go z małem ramieniem sygnałowem b_3 (fig. 1) bo na ten pręt działa przeciwwaga małego ramienia, więc wał X_3 wykonywa dalej rozpoczęty obrót, aż dopóki drążek korbowy H_3 nie przyjmie położenia pionowego ponad wałem X_3, przyczem małe ramię b_3 przyjmuje położenie poziome. Podczas tego obrotu wału X_3, ząb C_3 podnosi pręt J_3, co nie zmieniając położenia zbroi f_3, zbliża zbroję p_3 do elektromagnesu A_3. Komutator pudła M'_3 przechodzi z położenia przedstawionego na fig. 5 do położenia jak na fig. 4, przez położenie fig. 7, przy którem wysłany zostaje prąd dodatni na linią. Prąd ten wraca do strażnicy S_2 do pudła M_2, którego komutator zajmuje położenie przedstawione na fig. 5. Prąd spływa przeto do ziemi przechodząc przez elektromagnesy A_2 R_2, powiększając magnetyzm pierwszego a zmniejszając drugiego, przez co zbroja f_2 oddala sią od elektromagnesu, tarcza V_2 wystawia w okienku kolor czerwony i młotek t_2 uderza w dzwonek T_2.

W tem położeniu można jeszcze przesyłać sygnały dzwonkami, za pomocą prądów dodatnich, ponieważ prądy te wywarłszy już swój skutek odosobnione są od linii (fig. 4).

Streszczając powyższe szczegóły widzimy, że w skutek opisanego obrotu korby M_2 w strażnicy S_2:

1) wielkie ramię B_2 ustawiło się poziomo, zasłaniając odstęp S_2 S_3,

2) tarcza V_3 w pudle M'_3 wystawiła w okienku pudła kolor czerwony,

3) małe ramię b_3 ustawiło się poziomo, zawiadamiając strażnika w S_3 że pociąg znajduje się na odstępie S_2 S_3,

4) tarcza V_2 w pudle M_2 wystawiła również w okienku pudła kolor czerwony, zawiadomiając strażnika w S_2, że sygnał przesłany przezeń do S_3, doszedł na miejsce i że małe ramię b_3 ustawiło się poziomo.

Wszystko pozostaje w tym stanie podczas ruchu pociągu od S_2 do S_3. Komutatory pudeł M_2 i M'_3 zajmują położenia przedstawione na figurach 5 i 4.

Gdy pociąg przechodzi koło strażnicy S_3, strażnik zasłania najprzód odstęp S_3 S_4 za pomocą korby obsługującej ten odstęp, następnie korbę M'_3 sprowadza do pierwotnego położenia i obraca ją blisko na 200°. Łatwo przekonać się można, że ruch ten korby M'_3, przeprowadza komutator tego pudła z położenia przedstawionego na fig. 4, do położenia fig. 5, przechodząc przez położenie fig. 6. W tem ostatniem położeniu prąd ujemny wychodzi na linią i dochodzi do pudła M_2, gdzie wywołuje też same zupełnie skutki, jakie wywołał poprzednio w pudle M'_3. Zbroja p_2 ulega działaniu przeciwwagi S_2, pręt I_2 się obniża,, doprowadzając zbroję f_2 do zetknięcia się z elektomagnesem R_2. Tarcza V chowa swój kolor czerwony. Palec D_2 nie zatrzymywany występem pręta P_2, wraca swobodę ruchów wałowi X_2, w skutek czego drążek korbowy B_2 przyjmuje położenie pionowe nad wałem X_2 i wielkie ramię B_2 (fig. 1) wraca po opadnięciu do położenia pionowego, wskazując drogę wolną. Podczas tego ruchu komutator pudła M_2 z położenia fig. 5 przechodzi do położenia fig. 4, przez położenie fig. 7, przyczem prąd dodatni puszczony zostaje na linią i dochodzi do pudła M'_3, gdzie oddala zbroję f_3 od elektromagnesu i tarczę V_3 ustawia tak, aby wskazywała drogę otwartą. Tym sposobem wszystkie części obu przyrządów wracają do swego pierwotnego położenia i są przygotowane do oznajmienia nowego pociągu.

Ażeby sygnały w strażnicach S_2 i S_3, dawane przez wielkie i małe ramiona, zgodne były jedne z drugimi, trzeba oczywiście, aby ta zgodność miała miejsce przed rozpoczęciem ich przesyłania. Należy przeto mieć sposób, aby tę zgodność zaprowadzić, jeżeli usuniętą została w skutek jakiej nadzwyczajnej przyczyny. W tym celu pręty J pudeł M'_2 M'_3 opatrzone są u końców pierścieniami d, służącymi do zaczepiania haczyków, którymi obniżać można końce tych prętów, pokonywając przyciągania między elektromagnesami R a zbrojami f w tych pudłach. Tym sposobem można bezpośrednio podnosić małe ramiona b_2 b_3 i nastawić wszystkie sygnały tak, aby wskazywały drogę otwartą, a zatem zaprowadzić zgodność sygnałów. Urządzenie to zastosowane jest specyalnie do przyrządów na kolejach o torze podwójnym.

Stosownie do instrukcyi wydanej na drodze Północnej, skoro maszynista podjeżdżając pod sygnał elektrooptyczny widzi w dzień lewe ramię sygnału ustawione poziomo, a w nocy światło czer-

wone, wynikające w skutek zasłonięcia białej szyby latarni umieszczonej na wierzchołku masztu, szybą czerwoną,— winien wtedy postępować w ten sam sposób, jak kiedy widzi każdy inny sygnał zatrzymania pociągu. Powinien więc gwizdnąć na hamulce i przedsięwziąć jak najenergiczniejsze środki, celem zapanowania nad prędkością pociągu a następnie jechać do strażnicy tak wolno, aby się mógł zatrzymać na tej przestrzeni. Jeżeli sygnał elektrooptyczny wskaże drogę otwartą, maszynista może wrócić do prędkości normalnej. Ponieważ sygnały elektrooptyczne mają na celu dostarczenie nadmiaru bezpieczeństwa, przeto nie zwalniają one bynajmniej służby od ścisłego wykonywania przepisów, odnoszących się do osłaniania pociągów czy to na linii, czy na stacyach.

Towarzystwo francuskiej drogi Północnej urządziło dwanaście strażnic z sygnałami elektrooptycznymi pomiędzy Saint-Denis a Creil (przez Chantilly) celem zastosowania systemu blokowania na tej części linii, liczącej 41 kilom. długości.

W dniu wyścigów konnych w Chantilly, wysyłaną być musi bardzo znaczna liczba pociągów. Dzieli się wtedy linią na odstępy dwukilometrowe, ustawiając między strażnicami stałemi jeszcze 10 strażnic ruchomych. W ten sposób, bez ujmy bezpieczeństwa, ruch może być tak znakomicie zwiększony, że 30 maja 1874 r., wyprawiono jeden za drugim na tę część linii 16 pociągów, każdy z 22 wagonów, które przewiozły *11,000 pasażerów* w przeciągu 140 minut, licząc od chwili wyjścia pierwszego pociągu z Chantilly do chwili, kiedy ostatni pociąg stanął w Paryżu. Rozpatrując tablicę graficzną ruchu tych pociągów, ułożoną przez notowanie w każdej strażnicy czasu przejścia każdego pociągu, przekonano się, że pociągi wyprawiane być mogą w krótszych jeszcze odstępach czasu, mianowicie co 3 minuty, co zmniejsza do 110 minut ogólny przeciąg czasu, podczas którego jest w ruchu 16 pociągów.

(*c. d. n.*)

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

— **Kilka słów o naszym przemyśle fabrycznym**, napisał *Bronisław Babel*, inżynier-technolog. Przemyśl, 1877, 8-ka, 126 str.

Listy *p. Babla* ogłaszane były różnemi czasy w pismach galicyjskich pod nazwą „listów przemysłowych"; po stosownem ich uzupełnieniu i dodaniu niektórych obliczeń, autor zebrał je obecnie w jednę całość i wydał pod umieszczonym w nagłówku tytułem.

Uwagi *p. B.* mają wprawdzie na względzie wyłącznie Galicyą, dotykają atoli tylu kwestyi będących i u nas na dobie, że radzilibyśmy przeczytać te „kilka listów" wszystkim, komu leży na sercu sprawa krajowego przemysłu. Ktokolwiek przeczyta te listy, podzieli niewątpliwie pochlebne nasze o pracy *p. B.* zdanie. Oto krótkie streszczenie ich zawartości:

List I stanowi niejako zestawienie wszystkich następnych uwag autora, zasadniczą myślą których jest ten pogląd, że „dążnością naszą powinno być wywożenie za granicę kraju pracy naszej skupionej w wyrób fabryczny a nie płodów surowych." Jako przykład bierze autor w pierwszym swym liście przemysł drzewny, wylicza wszelkie możliwe wyroby z drzewa i rozbierając w końcu warunki i koszta założenia i prowadzenia fabryki jednego z tych wyrobów a mianowicie patyczków do zapałek, wykazuje za pomocą liczb o ile korzystniejszym byłby zbyt przedmiotów wykończonych, w porównaniu ze zbytem płodów zupełnie surowych.

Następne listy, dotyczące innych gałęzi przemysłu, najbardziej odpowiednich dla Galicyi,— zasadę powyższą silniej jeszcze uwydatniają. W liście II rozbiera autor garbarstwo, w III—wyrabianie kwasu siarczanego i sody, w IV—przędzenie lnu, w V—wyrabianie szkła, w VI—cukrownictwo, w VII - wyroby gliniane, porcelanę, fajans, dreny, cegielnie, w VIII - papiernictwo, masę drzewną, papier ze słomy, w IX— krochmal ziemniaczany i wyrabianie terpentyny.

We wszystkich tych listach, autor stara się zaznajomić najprzód czytelnika z przebiegiem i zasadniczymi warunkami danego przemysłu, następnie rozbiera widoki, jakie ów przemysł mógłby mieć w Galicyi a w końcu podaje kosztorys założenia i prowadzenia odpowiedniej fabryki. Tym sposobem listy te pisane są według pewnego programu, z góry obmyślonego przez autora i wyznać należy, że z programu tego wywiązał się *p. B.* w ogólności bardzo dobrze. Sam już zrozumiały a zwięzły sposób przedstawienia nastręczających się kwestyi, świadczy o zupełnej znajomości traktowanego przedmiotu, jak również o wtajemniczeniu się o tyle w warunki miejscowe, że poglądy autora wydają się trzeźwe i pozbawione uprzedzeń. Niezależnie od tego widać w listach *p. B.* gorące przejęcie się potrzebami

kraju; nasunęło ono autorowi niejednę myśl zdrową, którą każdy czytający przyjmuje z uznaniem.

Ostatni list (X) stanowiący dopełnienie i zamknięcie poprzednich, rozbiera warunki przemysłowe Galicyi ze stanowiska ogólniejszego, w szczególności zaś podnosi kwestye: kapitału zakładowego, wyboru miejscowości, siły roboczej, dozoru technicznego, kredytu i wreszcie opodatkowania, zachęcając władze krajowe do opiekowania się nowo powstającemi gałęziami przemysłu za pomocą pewnych ulg w opodatkowaniu, co w przyszłości najlepszy może mieć skutek. Z pomiędzy podjętych w tym liście kwestyi, zasługuje na zaznaczenie pogląd autora na stanowisko techników krajowych, którzy z powodu zbytniej ufności przemysłowców do techników zagranicznych, zmuszeni są szukać zajęcia po całej Europie.

Wypowiadając korzystne nasze o dziełku *p. B.* zdanie, zrobić musimy małe zastrzeżenie co do liczb, przytaczanych przez autora w zestawieniach dochodów i wydatków fabrycznych. Zastrzeżenie to nie stosuje się zresztą do samych liczb, lecz do ostatecznego ich ugrupowania. Autor wykazuje prawie wszędzie w projektowanych zakładach znaczne a niekiedy świetne zyski, które opiera na taniości robotnika i materyałów surowych i na innych sprzyjających warunkach. Otóż zyski te nie ulegałyby najmniejszej wątpliwości, gdyby wszystek wytwór mógł być zawsze w prędkim czasie sprzedany. W rzeczywistości jednak tak nie jest. Dopóki przemysł jaki nie jest rozwinięty, wyszukanie odpowiednich miejsc zbytu przedstawia bardzo wiele trudności, skutkiem czego tworzą się zapasy, trzymające na uwięzi znaczny nieraz kapitał. Znamy fabrykę, obecnie jednę z największych w kraju, która potrzebowała blisko dziesięciu lat na wyrobienie sobie odpowiedniego zbytu, a jakkolwiek świetnie dziś stoi, czysty jej dochód nigdy nie był niezwykle wysokim. Skoro zaś dany przemysł rozwinie się już dostatecznie,— występuje na jaw spółzawodnictwo, które jest także czynnikiem zniżającym normę czystego zysku. Na te dwie wynikłości przygotowanym być winien każdy przemysłowiec, a w zamierzeniach budżetowych odcinać należy pewien procent na wynikającą stąd stratę. Zarzut nasz nie osłabia bynajmniej doniosłości uwag *p. B.*; chcieliśmy tylko podnieść szczegół pominięty a raczej niedostatecznie uwydatniony przez autora.

W końcu nadmienić nam wypada, że styl listów *p. B.* jest bardzo zajmujący: czytają się one jednym tchem. Język, jakkolwiek niepozbawiony pewnych prowincyonalizmów, jest znacznie lepszym a zwłaszcza pod względem wyrażeń technicznych, niż w wielu innych pracach tego rodzaju. Wydanie uważać należy w ogóle za bardzo staranne.

Streszczając powyższe nasze uwagi powtarzamy raz jeszcze, że z prawdziwą przyjemnością odczytawszy pracę *p. Babla*, zalecamy ją do przeczytania wszystkim przemysłowcom i technikom, autora zaś zachęcamy do dalszej pracy na tem polu, nadmieniając, że karty Przeglądu Technicznego stoją zawsze otworem dla prac tego rodzaju.

Gospodarstwo rybne i urządzenie stawów, (ze 116 drzeworytami) opracowali *Antoni Strzelecki* i *Leon Bratyński.* Warszawa, 1877, 8-ka, 418 str.

Pan *Antoni Strzelecki* opracował znakomicie część pierwszą tego dzieła, t. j. „Gospodarstwo rybne“ w szczególnem zastosowaniu do naszego kraju, posiłkując się przytem najnowszemi i najlepszemi źródłami zagranicznemi.

Autor przedstawia najprzód w krótkości historyczny rozwój rybactwa, aż do wprowadzenia w życie sztucznej hodowli ryb w zakładzie w Hunindze, powstałym

w skutku prac i zabiegów uczonego francuza *Coste'a*. Wspomina dalej prace rodaków naszych w zakresie gospodarstwa stawowego, mianowicie: *Strojnowskiego*, (1609), *Leśniewskiego* (1837), *Karpińskiego* (1875) i innych i przechodzi do szczegółowego rozważenia przyczyn upadku tego gospodarstwa. Zaznacza więc najprzód: niesumienność i nieświadomość ludzką, dalej sposób użytkowania wód, polegający zwykle na puszczaniu w dzierżawę stawów razem z młynami, brak przepisów ochraniających, zaniedbanie szlamowania stawów, wspólne życie ryb drapieżnych, zbyt forsowne łowienie, mycie owiec w stawach, wreszcie moczenie tamże lnu i konopi. Podaje autor następnie szczegółowy opis ryb krajowych, mówi o rozmnażaniu ryb i w krótkich zarysach przedstawia najnowsze fakty, odnoszące się do sztucznej hodowli. Więcej szczegółowo wykłada o gospodarstwie stawowem, o porządku stawowym, karmieniu ryb i zagospodarowaniu dzikich wód, łowieniu ryb i hodowli raków.

Rozdziały przedmiotom tym poświęcone, opracowane są bardzo starannie. W całej pracy *p. Strzeleckiego* widnieje szczery zapał do rozkrzewienia zdrowych zasad w zakresie gospodarstwa rybnego i podniesienia u nas tej tak zaniedbanej gałęzi produkcyi. Redakcya staranna, styl łatwy i pociągający, język czysty.

Część druga: *Urządzenie stawów*, czyli *doprowadzenie, zebranie i odprowadzenie wody*, opracował *p. Leon Bratyński*. W rozdziale pierwszym podaje autor streszczenie zasad hydrauliki do użytku obywateli naszych, pragnących się zająć gospodarstwem stawowem.

Trochę tu za wiele wzorów, których miejsce w podręcznikach inżynierskich, a znów za mało przystępnych a ścisłych objaśnień. W ogóle rzecz ta, ze względu na czytelników, dla których przeznaczoną jest książka, winna była być traktowaną przystępniej. I tak naprzykład: gdzie mowa o wypływie wody przez przewał zupełny, autor podaje wyniki doświadczeń *Castel'a* i *D'Aubuisson'a*, których nawiasem mówiąc, nazywa *Kastel'em* i *d'Obunson'em*, zamiast opisać po prostu ogólne wnioski, wynikające z nowszych doświadczeń *Lesbros'a* i *Boileau*. Taż sama uwaga odnosi się i do innych punktów rozdziału zatytułowanego: „Teorya mierzenia wód." Przewodnik *Morin'a* w tłómaczeniu *Marczewskiego* z r. 1859, na który powołuje się autor, bez ujmy wartości tak oryginału jak i tłómaczenia, stanowi już dziś źródło nieco przestarzałe. Dwa następne rozdziały, traktujące o zebraniu i odprowadzeniu wody, z natury rzeczy są przystępniejsze, z wyjątkiem ustępów poświęconych obliczaniu wysokości i długości zalewu, które nie tracąc na ścisłości, mogłyby być podane w łatwiejszej postaci, przez zastosowanie metod nowszych i prostszych od zawsze zagmatwanych nieco obliczeń *Weisbach'a*. Uwagi odnoszące się do samej budowy kanałów, grobli i upustów, są praktyczne. W ogóle, pracy *p. Bratyńskiego* nie można odmówić pożyteczności. Język czysty, słownictwo techniczne dobrze dobrane.

W całości swej dzieło powyższe, stanowiące część Biblioteki rolniczej, wychodzącej pod redakcyą *p. A. Mieczyńskiego*, zasługuje w wysokim stopniu na uznanie ogółu.

— **Tramwaje (O sieci kolei konnych w Warszawie)**, napisał *Lubomił Suligowski* inżynier Warszawa 1878. 8-ka, 16 stron.

Krótki i pobieżny artykuł *p Suligowskiego*, kwalifikujący się raczej do zamieszczenia w którem z pism peryodycznych, niż do wydania w oddzielnej broszu-

rze, traktuje o kolejach konnych w ogóle i o projekcie budowy tych kolei w Warszawie.

Wiadomości o kolejach konnych w ogóle, autor starał się podać w sposób przystępny dla ogółu czytelników. Przystępność ta wszakże nie wszędzie idzie w parze ze ścisłością przedstawienia rzeczy, stanowiącą nieodłączny warunek popularyzacyi, która nie polega wcale na pobieżnem traktowaniu przedmiotu. I tak np. autor określa koleje konne mówiąc że „mają one na celu *urządzenie w mieście* komunikacyi. .." co przecież nie jest wyłącznem zadaniem kolei konnych. Mówi dalej „... za pomocą wagonów, kursujących po szynach żelaznych, ułożonych *na powierzchni bruku*" zamiast wpuszczonych w powierzchnię bruku. Utrzymuje następnie, że w Paryżu „omnibusy zastąpione zostały *wagonami* kolei konnych," gdy tymczasem po szynach, ułożonych w Paryżu przez Towarzystwo omnibusów, chodzą zwykłe omnibusy uliczne, mogące zjeżdżać z szyn w każdej chwili i t. p.

Mówiąc o projekcie budowy kolei konnych w Warszawie, autor dodał nie wiele więcej do tego, co już wypowiedziały pisma peryodyczne. Zresztą uwagi autora o każdej po szczególe linii, aczkolwiek pobieżne, nie są pozbawione słuszności.

NOWE KSIĄŻKI.

Angielskie.

Appleby C. J. Appleby's Handbook of Machinery. 3d Edit. revis. and enlarg, 700 Engravings. London E. and F. N. Spon.
— Section 1. Prime Movers. 2 sz.
— Section 2. Hoisting Machinery. 3 sz. 6 p.

Bolton, Lt. Col. and James *Sivewright*. The Telegraph Pocket-book, Diary and Telegraph-Code for the Year 1878. London, Letts, Son and Co. 6 szyl. 6 pen.

Cotterill, James H. The Steam Engine considered as a Heat Engine: a Treatise on the Theory of the Steam Engine, illustrated by Diagrams, Tables and Examples from Practice. London and New-York, E. and F. N. Spon. 12 szyl. 6 p.

Knight, Edw. H. Civ. and Mech. Eng. U. S. The practical Dictionary of Mechanics, with abont 6000 Illustrations. Compl. in 3 volumes, 2880 pages, superroyal, 8-vo cloth 3 f. 3 szyl., half.-marocco 3 f. 15 szyl. London, Cassell, Petter and Galpin.

Lord Lindsay. Screw-Cutting Tables for Engineers and Machinists; giving the Values of the Different Trains of Wheels required to produce Screws of any Pitch. London and N.-York, E. and F. N. Spon. 2 szyl.

Reynolds Michael. Locomotive Engine Driving, a practical Manual for Engineers in charge of Locomotive Engines. 2d Edit. 240 pp. 8-o, 4 sz. 6 p.

Rigg Arth, A. Practical Treatise on the Steam Engine. London, E. and F. N. Spon. 42 szyl.

Swinney, Alfr. J. G. A. Handbook to Examinations for Colliery Managers' Certificates of Competency. London, Colliery Guardian Office.

Text Book of Science, Mechanical and Physical adopted for the use of Artisan and of Students in Public and Science Schools. London, Longmans and Co.

Abney, Photography, ... 3 sz. 6 p.
Anderson, Strength of Materials, . . . „
Armstrong, Organic Chemistry, . . . „
Barry, Railway Appliances, ... „
Bloxam, Metals, ... „
Goodeve, Mechanics, ... „
Goodeve, Mechanism, ... „
Gore, Electro-Metallurgy, ... „
Griffin, Algebra and Trigonometry, . . „
Jetkins, Electricity and Magnetism, . „
Maxwell, Theory of Heat, ... „
Merrifield, Technical Arithmetic, . „
Miller, Inorganic Chemistry, ... „
Preece and Sivewright, Telegraphy, . . „
Shelley, Workshop Appliances, ... „
Thome, Structural and Physiological Botany, 6 sz.
Thorpe, Quantitative Analysis, ... 3 sz. 6 p.
Thorpe and Muirs, Qualitative Analysis, „
Tilden, Chemical Philosophy, ... „
Unwin, Machine Design, ... „
Watson, Plane and Solid Geometry, . „

Weisbach Jul. Dr. Phil., A Manual of the Mechanics of Engineering and of the Construction of Machines, In 3 volumes. Vol. II Application of Mechanics to Machines. Section II. Hydraulic and Hydraulic Motors. Translat. from the 4th augm. and impr. german edit. by A. *Jay du Bois*. Ph. D. New-York J, Wiley and Sons; London, Trübner and Co.

Young, W , archit. Architects' and Builders' Pocket-Book of useful Memoranda and Prices. 5th Edit. London and N. York E. and F. N. Spon. 3 szyl. 6 p

Francuskie za grudzień.

Flourens, G.—Études sur la cristallisation du sucre et la fabrication du sucre candi. In-8. *E. Lacroix*. 5 fr.

Lonchampt, J. — Principes de Mécanique générale. Leçons professées à l'Association polytechnique, In-12. *Dejey et Cie*. 1 fr.

Mariotte, L. — Étude sur la théorie mécanique de la Chaleur. In-8. *E. Lacroix*. 3 fr.

Salomon, G. — Étude sur les Fours à cuve, dits cubilots. In-8, avec pl. *E. Lacroix*. 3 fr.

Niemieckie za styczeń 1878 r.

Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen. Hrsg. v. F. C. Glaser. 1. Jahrg Juli 1877 — Juni 1878. 24 Nrn. 4. Berlin (Polytechn. Buchh.) Halbjährlich. 7. 50.

Anweisung zur Ausführung der (Telegraphen-) Linien-Instandsetzungs-Arbeiten. Berlin, (v. Decker.) 1. —

Bericht üb. die Weltausstellung in Philadelphia 1876. Hrsg. v. der oesterreich. Commission. 19—21. Hft. Wien, Faesy & Frick. 6. 80.
19. Wagen, Dynamometer u. Materialprüfungs-Maschinen. Von J. Spaćil, 1 60. — 20. Personen- u. Lastenaufzüge u. Fördermaschinen. Von A. Riedler. 3. 60.— 21. Pumpen u. Feuerlöschapparate v. F. Mannlicher. 1. 60.

Braun, E., die deutsche Keramik u. das Strassenpflaster unserer grossen Städte. Leipzig, Knapp. 2. —

Gas-Kalender, Bearb. v. G. F. Schaar. 1. Jahrg. 1878 Leipzig, Baumgärtner. geb. 5. —

Gerlach, M., das Gewerbe-Monogramm. 4. Wien. Gerlach & Co. geb. 82. —

Goebel, J. B, die wichtigsten Sätze der neueren Statik. Ein Versuch elementarer Darstellg. Zürich, Meyer & Zeller. 1. 60.

Grabdenkmäler u. Erbbegräbnisse. Ein Musterbuch f. Bildhauer etc. Glauchau, Hobeda's Verl. geb. 6. —

Hoffmann, E., das Telephon Vortrag Berlin, Springer. — 60.

Kohlfürst, L., die elektrische Telegraphie, nebst e. Anh. electr. Eisenbahnsignale. Prag. Bohemia. 1. 20.

Licht, H., Architectur Deutschlands 1. Lfg. Fol. Berlin, Wasmuth. 25. —

Rumschöttel, üb. die Stadtbahnen in Amerika. 4. Berlin, Ernst & K. Korn. 4. —

Stevenson, die Illumination der Leuchthürme. Bearb. u ergäntz v. Ch. Nehls. Hannover, Rümpler. 8. —

Wanderley, G., Handbuch der Bau-Constructionslehre. 2. Aufl. 2. Bd. Die Construction in Stein. Leipzig Knapp. 8. —

Zürich's Gebäude u Sehenswürdigkeiten Beschreibung der Stadt m. 57 Illustr. u. e. Plane in Farbendr. Zürich, Orell, Füssli & Co. Verl 5. —

Polskie.

Babel Bron. inż. technol. Listy o naszym przemyśle fabrycznym, 1877 Przemyśl, księgarnia braci Jeleniów. Rsr. 1.

Suligowski Lubomił, inż. Tramwaje. (O sieci kolei konnych w Warszawie). 1878. Warszawa. kop 20.

Pietraszek J. inż. mech. Mechanika popularna czyli podręcznik dla maszynistów i techników w ogólności, tudzież dla gospodarzy wiejskich i do wykładów w szkołach rzemieślniczych. Zeszyt III, 1878. Warszawa. Prenumerata na całe dzieło w 6 zeszytach Rs. 4 k. 25.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Ruch przemysłowy.

Z dziedziny przemysłu cukrowniczego mamy do zaznaczenia fakt, który w skutkach swych wydać może bardzo dobre owoce. Dnia 26 stycznia r. b. w sali giełdy warszawskiej odbyło się zebranie właścicieli i administratorów cukrowni. Zebranie to, złożone z 35 uczestników reprezentujących 29 zakładów fabrycznych, miało na celu w ogólności wzajemne porozumienie się, w szczególności zaś zbadanie przyczyn, które wywołały obecne przesilenie w przemyśle tak ważnym w naszym kraju. Prezydujący na zebraniu *p. M. Epstein* zaproponował dyskusyą w celu wynalezienia najpraktyczniejszego sposobu ułożenia statystyki przemysłu cukrowniczego pod względem wytworu i spotrzebowania. *Bar. S. Lesser* zaproponował, ażeby posiedzenia cukrowników odbywały się jak najczęściej, ażeby interesowane w tem osoby mogły na nich porozumiewać się i udzielać sobie wzajemnych wiadomości, celem wytworzenia samodzielnej podstawy obrotów cukrem, niezależnej od spekulantów. *P. L. Epstein* oświadczył się za wybraniem Komisyi do ułożenia regulaminu czynności stowarzyszenia cukrowników i przygotowania tablic statystycznych do czego wielką pomocą mogą być prace dawniej już dokonane przez kilku cukrowników pod przewodnictwem *p. Leop. Kronenberga*. Wniosek ten przyjęto jednogłośnie, poczem wybrano do Komitetu *pp. M. Epsteina, L. Epsteina, J. Bersohna, J. Natansona, F. Sobańskiego, hr. Łubieńskiego* i *J. Janasza*

D. 12 lutego otwartą została dawno upragniona w Warszawie giełda produktowa, która i w handlu cukrem stanowić będzie bardzo ważne udogodnienie.

Cukrownie Hermanów i Łyszkowice przeszły od d. 16 stycznia na własność towarzystwa akcyjnego, zawiązanego przez kilkunastu przemysłowców i obywateli, na czele których stoją *pp. M.* i *L. Epsteinowie, M.* i *J. Bersohnowie, S.* i *W. Wołowscy* i t. d.

Donosiliśmy już poprzednio czytelnikom Przeglądu, że przędzalnia i tkalnia bawełny w Zawierciu przejść ma na własność towarzystwa akcyjnego. Gdy wszakże w lecie r. z. fabryka skutkiem zupełnego prawie zniszczenia przez pożar, zmuszoną była wstrzymać chwilowo swą działalność, założyciele towarzystwa wyjednali sobie przedłużenie terminu wnoszenia summ za akcye i rozpoczęcia działań towarzystwa, do dnia 25 czerwca r. b. Obecnie fabryka jest już w znacznej części odbudowaną i w ruch puszczoną.

— D. 13 lutego r. b. otwarty został po długiem oczekiwaniu dworzec dr. żel. Nadwiślańskiej przy ul. Zakroczymskiej. Nowa ta stacya nazywać się będzie

stacyą „Warszawa“ i załatwiać przewóz osób, ekspedycyą bagaży, powozów, zwierząt, oraz towarów pośpiesznych i zwyczajnych, z wyjątkiem drzewa i w ogóle transportów w pełnym ładunku nieopakowanych, które uskuteczniać będzie jak dotąd stacya na Pelcowiźnie.

Towarzystwo dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej otrzymać ma podobno pożyczkę rządową w ilości 1 000 000 rs. na zakupienie za granicą 25 nowych parowozów, 200 krytych wagonów osobowych, 400 wagonów do przewozu węgla kamiennego, oraz na zbudowanie trzech nowych przystanków.

Droga żel. Warszawsko-Terespolska miała w 1877 r. dochodu 2 419 566 rs. $85^1/_2$ kop. czyli o 592 777 rs. $12^1/_2$ kop. czyli o 32,44% więcej niż w r. 1876.

Dr. żel. Odeska, Kijowsko-Brzeska i Brzesko-Grajewska przechodzą na własność jednego towarzystwa dróg żelaznych południowych, prezesem którego zostać ma *p. J. G. Bloch.*

— Z dziedziny przemysłu górniczego zaznaczyć nam wypada, że inżynier górniczy okr. I w Królestwie Polskiem wyznaczył księciu Hugonowi Hohenlohe'mu plac „Warszawa“, na gruntach wsi Krzykawka w gm. Bolesław pow. Olkuskiego na przestrzeni 500 000 sąż. kwadratowych, w celu wydobywania galmanu z prawem dobywania błyszczu ołowiu, mogącego się znajdować w jednych z galmanem żyłach.

— Dzisiejsze nasze sprawozdanie z ruchu przemysłowego zamykamy z prawdziwą przyjemnością doniesieniem o ważnym kroku, jaki zrobiony został na drodze rozpowszechnienia u nas wykształcenia technicznego. Muzeum Rolnictwa i Przemysłu w Warszawie urządziło od d. 5 lutego w lokalu swoim salę rysunkową, w której zgłaszającym się kandydatom, przeważnie z pomiędzy rękodzielników, dozwala zajmować się kopiowaniem wzorów, będących własnością Muzeum a odnoszących się do początków nauki rysunku w ogólności, jako też do różnych rękodzieł i rzemiosł. Rysujący otrzymują bezpłatnie materyały rysunkowe i pracują pod kierunkiem uproszonych przez Komitet Muzeum osób. Sala rysunkowa otwartą jest w dnie powszednie od 7 do 9 wieczorem, przyczem z powodu koniecznej zmiany wzorów, jednego dnia odbywa się rysowanie ornamentowe, drugiego techniczne. W sali jest 25 miejsc na rysunki ornamentowe i 20 na techniczne; wszystkie miejsca zostały wkrótce zajęte przez rękodzielników, w liczbie których znajdują się ślusarze, stolarze, cieśle, mularze, malarze pokojowi, drzeworytnicy i t. p.

Niebawem urządzoną być ma w Muzeum wystawa z dziedziny gorzelnictwa i piwowarstwa. W ogólności Komitet Muzeum rozwija coraz większą działalność, która mogłaby być nierównie skuteczniejszą, gdyby nie brak odpowiedniego lokalu.

Górnictwo i Hutnictwo.

— **Zakłady żelazne w dawnem Województwie Płockiem.** *Hieronim Łabęcki* w dziele swem „Górnictwo w Polsce,“ opisał fabryki żelazne i innych metalów dawniej tylko lub dotąd czynne w b. województwie krakowskiem około Olkusza, Siewierza i Panek, stanowiących Okrąg Górniczy Zachodni, tudzież w dawnem województwie Sandomierskiem w okolicach Suchedniowa, Wąchocka, Kielc, stanowiących Okrąg Górniczy Wschodni, a zupełnie pominął opis kurnic czyli dymarek, istniejących w północnej części Królestwa w dawnem Mazowszu, a mianowicie w b. Starostwie Przasnyskiem nad rzeką Omulewem, w dobrach pobiskupich Brok, tudzież dawnem Podlasiu nad rzeką Bobrą w Sztabinie, w dobrach niegdyś dziedzicznych hr. Brzostowskiego, przeszłych następnie na własność gminy.

Ruda żelazna w opisanych wyżej miejscowościach nie należy do wiele procentujących, jak ilasta, grubo-ziarnista i bochenkowata w okolicach: Panek, Siewierza, Końskich, Kielc, lecz tworzy pokłady niegłębokie nad rzekami i w błotach, zwane rudą darniową czyli fosforyczną. Dobywana zaś była odkrywką, czyli przez zrzucenie wierzchniej warstwy ziemi.

Zakłady żelazne, które przerabiają tę rudę, jakkolwiek ubogą i mniej lub więcej wytrzymują spółzawodnictwo z fabrykami południowych okolic Królestwa, istnieją obecnie:

1. W Sztabinie w gubernii Suwalskiej powiecie Augustowskim.

2. W Wądołkach za granicą w Prussach Wschodnich pod Hansburgiem czyli Johanisbergiem, blisko miasta powiatowego Kolna w gubernii Łomżyńskiej.

3. W gubernii Wileńskiej, powiecie Oszmiańskim w dobrach Naliboki księcia Wittgenszteina i w Wiśniewie w dobrach dziedzicznych hr. Chreptowicza.

Okolice obfitują tam w lasy a zatem węgli do przetapiania rudy nie brak. W powyższych trzech dobrach zaprowadzone są wielkie piece nowej budowy, a miechy poruszane są kołami wodnemi.

Co do kurnic czyli dymarek nad rzeką Omulewem w dawnem województwie Płockiem, to najdawniejszą z tych fabryk żelaza zdaje się być w b. starostwie Przasnyskiem kurnica czyli dymarka we wsi Oborczyskach. Albowiem podług śladu w archiwach wieczystych Ciechanowskich, księga Nr. 47 fol. 32, znajduje się tam po łacinie dekret komisarski z r. 1615 względem dochodzenia 14 000 zł. pol. nakładów, przez braci Adama i Wojciecha Wołoszów na wykarczowanie puszczy do kopania rudy żelaznej w miejscu zwanem Oborczyska nad rzeką Omulew sytuowanem poczynionych, który to dekret zawiera w sobie przywilej Zygmunta III króla Polskiego, w Warszawie 14 listopada 1614 r. nadany, dozwalający tegoż karczowania. Później powstała dymarka w Brodowych nad rzeką Omolwią.

Podług lustracyi b. starostwa Przasnyskiego, do r. 1796 fabryki te były czynne, jak tego dowodzą dziś jeszcze istniejące groble żużlem usypane, a wsie: Czerwińskie, Oborczyska, Bakuła i Brodowe łąki odrabiały do kurnic tych pańszczyznę.

Z akt zaś b. komisyi województwa Płockiego pokazuje się, że fabryki te istniały do r. 1801; dopiero w tym czasie rząd pruski zaprowadziwszy piec wielki do przetapiania rudy żelaznej w Wądołkach pod Johanisbergiem w Prussach Starych czyli Wschodnich, zniósł powyższe kurnice dla tego, aby usunąć spółzawodnictwo, nadto z tego powodu, że rząd prusski chciał, aby ruda żelazna nad rzeką Omulewem kopana w ówczesnych Prussach Nowo-Wschodnich dostarczaną była do Wądołek. Ruda zaś istotnie była kopaną, bo jeszcze po traktacie Tylżyckim w r. 1809 rekwirowaną i wydaną została.

Węgle do kurnic powyższych, gdy istniały, kurzone były w lasach b. starostwa Przasnyskiego, dziś obręby leśne: Adamczycha, Przysieki, Żelazna i Poścień składających.

W roku 1834 b. Komisya województwa Płockiego starała się wznowić te zakłady, celem otrzymania dochodu z rudy żelaznej i węgli, lecz pomimo ogłaszania w pismach krajowych i zagranicznych, konkurenci do postawienia zakładów nie zgłosili się.

W b. starostwie Rożańskim na rz. Omulewie, istniała także dymarka pod wsią Wyszel. Lustracye tegoż starostwa do r. 1796 wspominają o pobieranym dochodzie i dopiero w r. 1801 rząd prusski zniósł ten zakład.

Najpóźniej przetrwała dymarka na rzece Omulew we wsi prywatnej Przystajń, bo jeszcze do r. 1840 była czynną. Ruda do niej w r. 1826 sprzedawaną była przez Urząd Leśny Przasnysz z łąk pod wsiami Wyszlem i Grabówkiem położonych.

Że ruda żelazna nietylko nad rzeką Omulewem lecz także nad rzekami Rozogą i Skrwą, w b. ekonomii Ostrołęckiej znajduje się, a szczególniej pod wsią Zdunek, dowodzi to, że b. rząd gubernialny Płocki mając sobie złożone okazy znalezionej rudy, przesłał takowe Wydziałowi Górnictwa w Warszawie, a ten odezwą swą z dnia $^{14}/_{26}$ września 1850 r. N. 8754, po zrobionej analizie uwiadomił: że ruda ta zawierała 28% żelaza. Dla bliższego rozpatrzenia miało Górnictwo Krajowe wysłać technika do zbadania pokładów rudy żelaznej na miejscu, lecz projekt ten do skutku nie przyszedł i użytkowania z rud żelaznych w dobrach rządowych b. ekonomii Przasnysz, Ostrołęka i Rożan zaniechano.

W b. ekonomii Brok, nad rzeką Bugiem położonej, za czasów władania temi dobrami biskupów Płockich, następnie rządu pruskiego a nakoniec b. księstwa warszawskiego,—istniała w osadzie Ruda dymarka, której miechy i młot poruszała woda rzeczki Grzybówki do rzeki Broczysko wpadającej. Fabryka ta za czasów księstwa warszawskiego zostawała w administracyi naddzierżawcy ekonomii Brok a następnie przeszła pod zarząd urzędu leśnego Brok i istniała do r. 1812, w którym to czasie woda na wiosnę groblę zniosła, a gdy rząd żadnych nakładów czynić nie chciał, fabryka ta opustoszała i upadła.

Ruda do tej dymarki kopaną była na łąkach wsi: Naguszewo, Błędnica, Kaczkowo i innych, nad rzeką Broczyskiem położonych.

Że ruda w tych okolicach znajduje się dotychczas dowodem tego jest, że kiedy w osadzie Feliksów nad rzeczką Grzybownicą zakładano w latach 1861/5 ogród botaniczny drzew leśnych, przy regulowaniu gruntu na głębokości 2 stóp przez komisarza leśnego Jastrzębowskiego, znaleziono wiele rudy.

W fabrykach powyższych z surowizny kruchej wyrabiano odlewy jako to: kotły żelazne, kraty, grapy; z narzędzi rolniczych: narogi do soch litewskich, i ryzy do sań.

Główny upadek dymarek nad rzekami Omulewem i Grzybownicą przypisać należy nieudolnemu ich prowadzeniu. Zakłady te po większej części wypuszczano w dzierżawę i nikt nie chciał łożyć funduszów na założenie wielkich pieców. Produkcya przeto kosztowała drożej i z wyrobami fabryk żelaznych w południowych częściach Królestwa nie mogła wytrzymać spółzawodnictwa.

Czy obecnie fabryki nad rzeką Omulewem, w obec wielkiego zapotrzebowania żelaza lanego do narzędzi rolniczych i innych, wznowione być mogą—zależy to od obliczenia na podstawie poszukiwań dokonanych przez techników górniczych, jaka jest rozległość pokładów rudy żelaznej jeszcze nie wybranej nad rzeczkami: Omulewem, Skrwą, Rozogą i Płodownicą i jakie jest bogactwo tej rudy.

Węgle drzewne do pieca wielkiego mogłyby być dostarczone z leśnictwa rządowego Ostrołęka, mającego włók 1 172
Z leśnictwa Przasnysz w straży Olszewka i Adamczycha włók 668
Z lasów prywatnych Drążdzewa i Baranów włók 700
Razem włók 2 540.

Licząc produkcyą drzewa opałowego najmniej $^1/_2$ sążnia z morga nowopolsk. czyli

z włóki 15 sążni leśnych po 85,75 st. sz. objętości, spodziewaćby się można drzewa na węgle sążni . . . . 37 600.
A że do prowadzenia jednego pieca wielkiego i fryszerki żelaza potrzeba rocznie około . . . . 20 000.
a zatem zbywałoby jeszcze sążni . 17 600.

Ludność w tamtejszych okolicach składająca się z kurpi, na gruntach nieplodnych osiadła, liczy około 10 000 dusz i potrzebuje zarobkowania, a zatem braku najemnika do różnych robót obawiać się nie można, gdyż oni corocznie na zarobkowanie w okoliczne dobra wychodzą.

Jeżeli kopalnie Olkuskie skutkiem wojen szwedzkich i zaniedbania składek na naprawę sztolni upadły, długi czas były nieczynne i dopiero po r. 1815 wznowione zostały, dla czegóżby kopalnie rudy żelaznej później jeszcze istniejące nad rzekami Omulewem, Skrwą, Rozogą, a przez rząd pruski mający własny interes na widoku zniesione, obecnie przywrócone być nie mogły?

Zależy to głównie na teraz, jak wyżej powiedziano, od gruntownego zbadania warunków, od przedsiębierczości i możności znalezienia kapitału.

Wojciech Leppert.

— **O produkcyi złota i srebra w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.** *Richter*, który był jednym z inżynierów górniczych, towarzyszących niemieckiemu ministrowi handlu na wystawę Powszechną w Filadelfii, daje nam szczegółowe sprawozdanie o pojawianiu się rud ołowiu, srebra oraz złota w Ameryce Północnej, o sposobie spieniężania i cenie produktów górniczych i hutniczych, jak również o ilości produkcyi i o cenie szlachetnych metali. (Zeitschrift für das Berg-Hütten und Salinenwesen im preussischen Staate, 1877 str. 77—118.)

Według tego sprawozdania, obfitą produkcyą srebra z lat ostatnich w Stanach Zjednoczonych, zawdzięczać należy głównie wydajności kopalń w Virginia-City. Tak długo jak bogate pojawianie się rudy w pokładach jeszcze wystarcza, wydajność ta, o ile przewidywać można nie zmniejszy się, nawet gdyby srebro jeszcze niżej w cenie upadło, aniżeli to miało miejsce w ostatnich latach; gdyż właściwe koszta produkcyi w bogatych kopalniach, z których najwięcej wydobywa się srebra, są tak małe, że nawet niezwykle niska cena srebra, nie mogłaby spowodować stagnacyi w jego dostawie.

Wydajność o której mowa zmniejszy się wprawdzie w przyszłości, zawsze jednak utrzyma się na poważnej stopie.

Produkcya złota została zwłaszcza w 50-iu latach tego stulecia znacznie podniesioną, a to przez odkrycie złotodajnych składów napływowych, lecz następnie znów upadła, gdy takowe coraz więcej się wyczerpywały. Ale i ta produkcya utrzyma się przypuszczalnie długo jeszcze na poważnej stopie, ponieważ złoto jako uboczna część składowa rud, wydobywanem bywa przy wytapianiu tych ostatnich w coraz większej ilości. Co do złotodajnych żył, te jeszcze długo będą mogły być wyzyskiwane, zanim się zupełnie wyczerpią.

Względny stosunek wartości złota i srebra mniej zależy od otrzymanej ilości każdego z tych dwóch metali w danym przeciągu czasu, a głównie od stopnia zapotrzebowania. Jak wiadomo oszacowano produkcyą roczną srebra w drugiej części XVIII i w początku XIX wieku na 40 milionów dolarów, złota zaś na 15 milionów, czyli innemi słowy, że w ogólnej wartości wydobytych metali szlachetnych było 72,2% srebra, na 27,8% złota. W 1846 roku stosunek ten był: 47,7% srebra, na 52,3% złota.

Pomimo to około roku 1800 względna wartość obydwóch metali prawie się nie zmieniła, ponieważ stosunek wartości w 1800 r. miał się jak 1 : 15,42, a w 1846 r. jak 1 : 15,66. W roku 1853 produkcya złota była obliczoną na 165 milionów, srebra zaś tylko na 70 milionów dolarów, pomimo to jednak stosunek wzajemny wartości obydwóch metali miał się jak 15,83 : 1, zatem na korzyść złota, które było wówczas bardzo poszukiwanem na monetę.

(Dinglers Polytechnisches Journal).

Odczyty.

— **Rysunek ornamentowy w zastosowaniu do rękodzieł i przemysłu**, 5 odczytów *p. Wojciecha Gersona* w Muzeum Przemysłowem w Warszawie.

Niejednokrotnie już mieliśmy w Przeglądzie Technicznym sposobność zaznaczenia niezmiernej doniosłości, jaką ma dla przemysłu i rękodzielnictwa krajowego nauka rysunków. W uznaniu tej doniosłości Muzeum Rolnictwa i Przemysłu zamierzyło przeznaczyć jednę z sal swoich na salę rysunkową, w której rękodzielnicy mogliby zajmować się kopiowaniem wzorów będących w posiadaniu Muzeum. Celem zaś odczytów *p. Gersona* było zaznajomienie ogółu z zadaniem i ogólnemi zasadami rysunków ornamentowych, jak również zachęcenie interesowanych do skorzystania z projektowanej sali rysunkowej Oczywiście odczyty te przeznaczone były zarówno dla rękodzielników, jak i dla publiczności. O ile bowiem rękodzielnik wyrabiać może rzeczy piękne wtedy tylko, gdy przez kształcenie się na odpowiednich wzorach rozwinie w sobie poczucie piękna, o tyle znowu rękodzielnicy tem chętniej stosować się będą w wyrobach swoich do wymagań estetycznych, im bardziej ogół kupujący będzie w możności zrozumienia, czy dany wyrób odpowiada tym wymaganiom. Niestety, liczba osób zgromadzających się na odczyty *p. Gersona* była nader małą (około 60), co jest jednym dowodem więcej, że ogół nasz nie rozumie jeszcze doniosłości tej kwestyi. Z drugiej strony, stosunek rzemieślników do ogólnej liczby słuchaczy, wynoszący około 60%, dowodził, że w kółkach rzemieślniczych zainteresowano się tym przedmiotem, co pozwalało przypuszczać, że w razie otwarcia sali rysunkowej nie zbraknie na ochotnikach do korzystania z tej dogodności.

P. Gerson, znany artysta malarz, wywiązał się bardzo dobrze ze swego zadania. W odczytach swoich przechodził on kolejno: 1) ozdoby płaskie, 2) ozdoby wypukłe, 3) ozdoby konstrukcyjne czyli przedmioty ozdobne, 4) cieniowanie przedmiotów wypukłych i barwy i 5) kompozycyą ornamentową.

W odczycie pierwszym nadmienił przedewszystkiem prelegent, że chęć ozdabiania wrodzoną jest człowiekowi i że już w zaraniu uspółecznienia napotykamy wyraźne dowody tej dążności. Umiejętność wyrabiania przedmiotów pięknych, odziedziczona przez włochów po grekach i rzymianach, przekazaną została francuzom, którzy trzymają dziś pierwszeństwo w tym zakresie pracy. W nowszych czasach, w Anglii, Austryi i Niemczech zrozumiano ważność tej kwestyi i przez zakładanie muzeów i szkół rysunkowych położono trwałe podwaliny rozwinięciu się pojęć estetycznych. Po tym krótkim rysie historycznym zwrócił się prelegent do naszego kraju i, wykazawszy motywy ornamentowe w wyrobach ludowych, wyraził przekonanie, że i u nas możebną jest praca w tym kierunku. Podzieliwszy ozdoby na płaskie, wypukłe i konstrukcyjne, prelegent zajął się najprzód ozdobami płaskiemi, jako to: mozajkami, inkrustacyami i t. p. i wykazał, że rysunek ich polega na foremności i proporcyonalności a więc na podstawach geometrycznych. Rozwi-

jając dalej tę myśl dowiódł prelegent, że podstawą umiejętności kreśleń tego rodzaju jest pion i poziom, a przechodząc różne proste zarysy geometryczne przekonał słuchaczów, że na tych prostych wykreśleniach, polega piękna prostota ozdób płaskich.

W odczycie drugim prelegent zajmował się ozdobami wypukłemi na tle płaskiem, zaznaczając, że źródłem ich jest budownictwo, a wykonywa je rzeźba, poczem wykazał, że wszystkie style poczęły się z budownictwa drewnianego i przechodził kolejno style egipskie, assyryjskie, perskie, indyjskie, greckie, rzymskie, ostrołukowe i styl odrodzenia i uwydatnił ich łączność, objaśniając szczegółowo na przykładach i okazach charakterystyczne ich ornamentacye, opierające się zawsze na naturze, a mianowicie na materyach roślinnych i zwierzęcych. Przy tej sposobności objaśnił prelegent bardzo trafnie, co rozumieć należy pod stylizowaniem. Bardzo zajmującem było także scharakteryzowanie stylu romańskiego i bizantyjskiego i wykazanie wpływu ozdób celtyckich. Okazywane przez prelegenta wzory pięknych ozdób z różnych epok a w szczególności z czasów odrodzenia, były wymownem słów jego poparciem. W końcu odczytu nadmienił prelegent o stopniowym upadku sztuki, które uwydatniło się najprzód w przeciążaniu ozdobami (styl barocco) a następnie zupełnym brakiem spokoju i prostoty, stanowiącym rys zasadniczy stylu rococco, przypadającego w epoce zupełnego zepsucia smaku pod wpływem modnej podówczas chińszczyzny. W końcu XVIII wieku nastąpił „zwrot ku dobrym zasadom piękna, a w XIX nowe sprowadza odrodzenie, zwracając się przeważnie ku prawdzie przyrodnej.“ Zdaniem naszem prelegent w ostatnim ustępie swego odczytu zbyt mało uwydatnił wpływ ozdób wschodnich (arabskich, perskich i indyjskich) na najnowszy zwrot w rękodzielnictwie pięknem. Rękodzielnictwo wschodnie jakkolwiek niezaprzeczenie jednostronnie rozwinięte, bierzè swe motywy ornamentowe z najprostszych figur geometrycznych, a chociaż z tego właśnie powodu nie może dojść do takiego rozkwitu jaki wykazują ozdoby z epoki odrodzenia, gdzie wszystkie motywy w harmonijną łączą się całość, to przecież z drugiej strony przedstawia najmniej widoków do wyrodzenia się w wybujały naturalizm, widniejący w stylu rococco. Względny spokój ozdób wschodnich, podniesiony takiem zrozumieniem znaczenia każdej pojedyńczej barwy, do jakiego rękodzielnictwo europejskie nawet się nie zbliżyło, jest właśnie zasadą wszelkiego ornamentu, gdyż otaczające przedmioty utrzymywać powinny w nas nastrój spokojny, nie odrywając myśli naszych od normalnego ich biegu. Z tego powodu, ozdoby wschodnie, jakkolwiek nie mogą być w zupełności naśladowane, jako trzymane w kierunku zbyt jednostronnym, stanowić powinny i stanowią rzeczywiście cenną wskazówkę dla rękodzielnictwa europejskiego.

W odczycie trzecim — o ozdobach konstrukcyjnych, prelegent wykazał raz jeszcze charakterystyczne cechy głównych stylów oraz łączność budownictwa z przedmiotami ozdobnymi, przyczem dawał przykłady na przedmiotach egipskich, greckich, rzymskich, średniowiecznych i nowożytnych z zakresu stolarstwa, złotnictwa, rzeźbiarstwa, bronzownictwa, garncarstwa i kowalstwa. Następnie objaśniał prelegent zasady rysowania przedmiotów wypukłych i okrągłych, zmniejszanie się wymiarów w miarę większej odległości od oka, branie proporcyi wielkości w przestrzeni i w końcu rozpoczął nader zajmujący wykład o cieniowaniu się przedmiotów bryłowatych.

W odczycie czwartym prelegent dokończył rzecz o cieniowaniu się przedmiotów wypukłych, połyskliwych i przezroczystych i przeszedł następnie do cieniowania czyli wyrażania wypukłości na płaszczyźnie, przyczem objaśnił teoryą kontrastów linii i odcieniów i okazał słuchaczom obmyśloną przez siebie skalę odcieniów. W dalszym ciągu tegoż odczytu prelegent zajmował się barwami, jako środkiem uwydatniającym różnice przedmiotów i objaśniał znaczenie barw zasadniczych, dopełniających, sprzecznych i zgodnych czyli harmonijnych, oraz różnicę pomiędzy barwami zimnemi i gorącemi, poczem wykazał wpływ sąsiedztwa barw, świateł, cienia, wpływ barwy światła na przedmiot oświetlony i wpływ otoczenia. W końcu tegoż odczytu powiedział prelegent słów kilka o zestawieniu ozdób powyższych dwóch kategoryi, czyli o ozdobach wypukłych i barwnych naśladowanych rysunkiem i malowidłem, czyli o malowaniu ściennem dekoracyjnem i o tkaninach kolorowych wzorzystych.

W odczycie piątym — o kompozycyi ornamentowej,— prelegent objaśnił stosunek pomysłowości z czasów odrodzenia do sztuki starożytnej i wykazał, że Włosi w wieku XVI nie naśladowali niewolniczo greków i rzymian. Rozbierając następnie warunki kompozycyi ornamentowej, uwydatnił prelegent stosunek rodzaju ozdoby do jej przeznaczenia, wpływ materyału, łączność ozdób płaskich z wypukłemi ze względu na zapełnienie danej powierzchni, wpływ otoczenia na wypukłość ozdoby, oraz ogólne warunki konstrukcyjne układu ozdób płaskich i wypukłych, przyczem wypowiadane zasady stwierdzał stosownymi przykładami Uzupełniwszy powyższy rozbiór wykładem zasad konstrukcyi i ozdabiania naczyń ozdobnych, prelegent zwrócił się w końcu do ornamentyki krajowej i wykazał jej zasoby w budownictwie drewnianem, w wyrobach z drzewa, gliny palonej i w ozdobach ubiorów ludowych.

W ogólności odczyty p *Gersona* należały do najbardziej interesujących jakie kiedykolwiek wypowiedziane były w Warszawie, a chociaż przez prasę codzienną nie zostały należycie ocenione, prelegent może być pewnym uznania osób zainteresowanych lub rozumiejących ważność podjętej przez niego pracy. *K.*

Rozmaitości.

— **W kwestyi telefonów**. W N-rze 630 pisma „Engineering" znajdujemy wzmiankę o telefonach, z treścią której najzupełniej się zgadzamy.

Próby odbywane z telefonami w urzędach telegraficznych w Pradze, Wiedniu i Budapeszcie dały w ogóle zadowolniające wyniki. Jednocześnie telefony stały się artykułem handlu, a para tych przyrządów sprzedaje się po 16 szylingów do 1 fun. sterl. (bez przewodników). Są jednakże kupcy (jak np. Marag w Wiedniu), którzy sprzedają telefony po 3 szyl. za sztukę i doprawdy żałować przychodzi, że tak znakomity wynalazek, jak telefon, może być zdyskredytowany przez spekulujących sprzedawców. Przesadzone wiadomości podawane przez gazety przyczyniły się w wysokim stopniu do skrzywienia poglądów ogółu na zakres działania telefonu, skutkiem czego panuje ogólne przekonanie, że telefon przeznaczony jest do zastąpienia obecnych systemów telegrafów piszących i drukujących, gdy tymczasem rzeczywista wartość tego przyrządu, w zastosowaniu do wielu praktycznych i naukowych potrzeb, nie jest należycie oceniona.

Wydawca ST. KOSSUTH. Redaktor FEL. KUCHARZEWSKI.